# Beiblätter zu den Annalen der Physik

1
Ab

# BEIBLÄTTER

ZU DEN

# ANNALEN

DER

# PHYSIK UND CHEMIE.

HERAUSGEGEBEN

UNTER MITWIRKUNG BEFREUNDETER PHYSIKER

VON

G. UND E. WIEDEMANN.

BAND IX.

LEIPZIG, 1885.

VERLAG VON JOHANN AMBROSIUS BARTH.

Druck von Metzger & Wittig in Leipzig.

# Inhalt.[1])

Die am Schlusse eines jeden Abschnittes aufgeführten Namen beziehen sich auf nicht referirte und nicht zu referirende und nicht in den Annalen selbst abgedruckte Arbeiten.

---

## Allgemeine Physik.

### Dichte (s. auch bei Ausdehnung).



---

1) Diejenigen Citate, denen eine fettgedruckte Zahl vorgedruckt ist, beziehen sich auf die Annalen der Physik und Chemie, die fettgedruckte Zahl bezeichnet den Band. Die Redaktion hat sich auf vielfachen Wunsch entschlossen, die Abhandlungen der Annalen mit im Inhalt der Beiblätter aufzuführen. Es stellt jetzt dieser Inhalt eine vollständige, nach Materien geordnete Literaturübersicht des vergangenen Jahres dar.

## Atomgewichte.



## Affinität. Dissociation.

## Maass und Messen.



## Mechanik.

## Hydrostatik und -dynamik.

## Aerostatik und -dynamik.



## Elasticität. Stoss. Festigkeit. Reibung.

## Capillarität und Reibung.

## Lösungen.

## Diffusion. Absorption.



## Colloide. Krystalle.

## Akustik.



## Wärmelehre.

### Mechanische Wärmetheorie.

## Zustandsgleichung. Kritische Temperatur und Ausdehnung (s. auch bei Dichte).

## Thermochemie.

## Specifische Wärme.



## Wärmeleitung und Convectionsströmungen.



## Zustandsänderungen.

## Optik.

### Fortpflanzungsgeschwindigkeit.

## Chemische Wirkungen des Lichtes.



## Phosphorescenz.



## Spectrum.

## Physiologische Optik.



## Drehung der Polarisationsebene.

## Electricitätslehre.

### Electrostatik.

## Ohm'sches Gesetz. Stromverzweigung.



## Widerstand.

## Electromotorische Kraft und Ketten.

## Thermoelectricität.

## Electrolyse und Polarisation.



## Electrodynamik.

## Galvanometer, Dynamometer und Hülfsapparate.

## Magnetismus. Drehung der Polarisationsebene.

## Induction.



## Entladungen.

## Ohm und Einheiten.

## Theorie.

## Anwendungen der Electricität.



## Geschichte.



## Praktisches.

## Astrophysik.



## Bücher.

Namen der Herren Mitarbeiter für das Jahr 1885:

Herr Dr. Arons in Strassburg (Ar.).
„ „ F. Auerbach in Breslau (F. A.).
„ Professor Dr. Avenarius in Kiew (Av.).
„ „ „ Boltzmann in Gratz (Btz.).
„ „ „ Braun in Karlsruhe (Br.).
„ Dr. J. Elster in Wolfenbüttel (J. E.).
„ Ingenieur Föppl in Leipzig (F.)
„ Dr. von Frey in Leipzig (F.).
„ „ W. Hess in München (W. H.).
„ Professor Dr J. von Kries in Freiburg i/B. (Kr.).
„ Lange in Leipzig (L. L.).
„ Professor Dr. Lorents in Leyden (Lo.).
„ Dr. Lübeck in Berlin (Lck.).
„ „ Merczyng in St. Petersburg (M.).
„ „ Overbeck in Leipzig (O.).
„ „ Pernet in Sèvres (Pt.).
„ „ Roth in Leipzig (Rth.).
„ „ W. Schmidt in Leipzig (W. S.).
„ Professor Dr. A. Schuster in Manchester (A. S.).
„ „ „ A. Seydler in Prag (A. S.).
„ „ „ Stoletow in Moskau (St.).
„ „ „ J. J. Thomsen in Cambridge (J. J. Th.).
„ „ „ G. Wiedemann in Leipzig (G. W.).
„ „ „ E. Wiedemann in Leipzig (E. W.).
„ „ „ von Zahn in Leipzig (Zn.).
„ Dr. Zimmermann in Leipzig (A. Z.).

## Berichtigungen.

Seite 67 Der Werth des Atomgewichtes des Molybdäns ist nicht von O. von der Pfordten bestimmt, sondern aus dessen Analysen von Fresenius auf vier Decimalen berechnet worden (vergl. hierüber ein späteres Referat).

„ 148 Z. 14 v. o. lies Bromüre schneller als Chlorüre.

„ 169 ist im Referat 34 beizufügen, dass noch ein zweiter Schnitt durch das Prisma geführt wird, der bezüglich der Prismenaxe dem ersten Schnitt symmetrisch liegt, und in den, ebenfalls zur ersten symmetrisch orientirt, eine zweite Kalkspathplatte (die wie die erste ein Spaltungsproduct ist) eingekittet wird.

„ 323 Z. 12 v. o. lies derartige Brech- statt die Brech-.

„ 323 Z. 18 v. o. „ $(n_1^2 - 1)(n_1^2 + 2)$ statt $(n_1^2 - 1)/(n_2^2 + 2)$.

„ 324 Z. 2 v. o. kein Absatz.

„ 456 Z. 11 v. o. lies $10^{15}$ $R$ statt $10^5$ $R$.

„ 456 Z. 13 v. o. „ $R = 1{,}20:1$ statt $R = 20:1$.

„ 456 Z. 23 v. o. „ schmale Holzklammer statt Holzklammer.

„ 608 Z. 5 v. u. „ L. Meyer statt J. Meyer.

„ 618 Z. 4 v. o. „ beiden statt drei.

„ 700 Z. 3 v. o. „ 15000 statt 150000.

„ [20] Das Citat im Scientific American Supplement ist zu entfernen; diese Notiz enthält nur Titel anderswo veröffentlichter Aufsätze.

„ [17] Z. 2 v. o. lies indicirten statt inducirten.

Correctur: Auf Band 8, pag. 854 ist nach Formel 9 einzufügen: wobei $\varphi$ durch die Gleichung:

$$8\frac{\operatorname{tg}^2 \Phi}{\operatorname{tg}^2 \varphi} = 9 + \operatorname{tg}^2(45^0 - {}^1/_2\varphi)$$

gegeben ist. Diese reducirt sich mit einem Fehler unterhalb $^1/_2$ Minute für alle gewöhnlichen Werthe des Reibungswinkels $\Phi$ zwischen 22° und 47° auf:

$$\operatorname{tg}(\varphi + 2') = \frac{\sqrt{8}\operatorname{tg}\Phi}{\sqrt{9 + \operatorname{tg}^2(45^0 - {}^1/_2\Phi)}}.$$

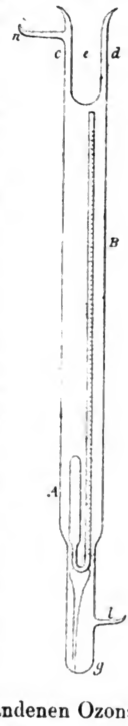
1885. **BEIBLÄTTER** № 1.

ZU DEN

# ANNALEN DER PHYSIK UND CHEMIE.

BAND IX.

1. **E. Mulder.** *Ueber ein Ozonometer mit Effluvium und über die Geschwindigkeit der Zersetzung des Ozons* (Rec. des Trav. Chim. des Pays-Bas 3, p. 137—157. 1884).




Um den Gang der Zersetzung des Ozons, der Bildung desselben etc. zu verfolgen, benutzt der Verf. den beistehenden, auch sonst zu ähnlichen Zwecken brauchbaren Apparat.

*A* ist ein Luftmanometer, als Flüssigkeit dient Schwefelsäure ($^1/_8$ Vol. Wasser, 1 Vol. Schwefelsäure), durch *n* und *l* wird der Sauerstoff eingeführt, die Ansätze werden dann zugeschmolzen, in *e* wird, um den Effluve hindurchzusenden, verdünnte Schwefelsäure gegossen und das Gefäss *B* aussen mit einem feuchten Tuch, um das Platinblech gelegt ist, umwickelt. Das ganze wird dann in ein Wasserbad gehängt. Zunächst wurde der Sauerstoff ozonisirt, der Druck abgelesen, das Ganze auf 50° während einer Stunde erhitzt, dann wieder bis zum nächsten Tag abkühlen gelassen und so fortgefahren. Es zeigt sich, dass dann erst nach ca. 21 Tagen wieder der ursprüngliche Stand erreicht wird.

Aus den in der Abhandlung mitgetheilten Zahlen würde folgen, dass die Schnelligkeit der Umwandlung des Ozons in gewöhnlichen Sauerstoff caeteris paribus der Gesammtmenge vorhandenen Ozons proportional ist. Weitere Mittheilungen sollen folgen.

E. W.

---

2. **G. Lunge.** *Ueber das Volumgewicht des normalen Schwefelsäurehydrates* (Chem. Ber. **17**, p. 1748—51. 1884).

Der Verf. hält Mendelejeff gegenüber seine frühere Zahl 1,8384 als der Wahrheit bis auf ein ± 0,0001 nahekommend aufrecht. E. W.

---

3. **R. Brix.** *Ueber den Austausch von Chlor, Brom und Jod zwischen organischen und anorganischen Verbindungen* (Lieb. Ann. **225**, p. 146—170. 1884).

4. **B. Köhnlein.** *Dasselbe* (ibid. p. 171—195).

Der erste der beiden Verf. hat Methyljodid, Isobutylchlorid, Benzylchlorid und Monochloressigäther, der letztere die Haloidverbindungen des normalen Propyls verwandt und dieselben mit den verschiedensten Haloidverbindungen der Metalle theils bei gewöhnlicher Temperatur stehen lassen, theils in einem Kolben mit Rückflusskühler oder einem zugeschmolzenen Rohr erhitzt. Die Einzelresultate können wir nicht aufführen; im allgemeinen ergab sich:

Chlor wird vor Brom und Jod, Brom vor Jod bevorzugt von K, Mg, Ca, Sr, Ba, Al, Mn, Co; doch können Sr, Ba und Co unter Umständen auch eine geringe Umsetzung im entgegengesetzten Sinne geben.

Schwankend verhalten sich Zn, Cd, Tl, Bi, Fe, Ni, von welchen die Salze der vier ersten leicht weitergehende Zersetzungen der organischen Substanz erzeugen, während die beiden letzten Fe, Ni träge im Umsatz erscheinen.

Jod bevorzugen vor Brom und Chlor, Brom vor Chlor Cu, Ag, Hg, Sn, Pb, As, Sb.

Kein Umsatz war zu erzielen mit den Verbindungen von P und Ti.

Im allgemeinen gilt:

Die schwer reducirbaren leichten Metalle bevorzugen durchweg das Chlor, so die Metalle der Alkalien, der alkalischen Erden und das Aluminium; ihre Chloride setzen sich also mit organischen Bromiden nicht um, wohl aber ihre Jodide mit organischen Chloriden und Bromiden.

Die leicht reducirbaren Schwermetalle ziehen meistens das Jod vor, verhalten sich also umgekehrt. Auch von den

oben als schwankend angegebenen scheinen Zn, Cd und Tl leichter ihr Chlor gegen das Jod einer organischen Substanz als umgekehrt Jod gegen das Chlor derselben auszutauschen.

Die Versuche mit Wismuth wurden ausschliesslich bei Gegenwart von Alkohol angestellt und lieferten verwickelte Zersetzungen, sodass über dieses Element eine sichere Angabe nicht zu machen ist.

Von Schwermetallen ziehen nur zwei, Mn und Co, entschieden das Chlor vor, Fe und Ni geben Umsetzungen im einen wie im anderen Sinne, jedoch nur schwierig und träge. Diese vier Metalle haben alle ziemlich kleine Atomgewichte.

E. W.

---

5. ***A. G. Page.*** *Ueber anorganische Chloride als Chlorüberträger* (Lieb. Ann. **225**, p. 196—211. 1884).

Der Verf. hat verschiedene organische Verbindungen, besonders solche, welche von Chlor allein schwierig angegriffen werden, bei Gegenwart anorganischer Chloride mit Chlorgas behandelt. Während die meisten der untersuchten Chloride, wie $CuCl_2$, $TiCl_4$, $SnCl_4$, $PbCl_2$, $PbCl_3$, $AsCl_3$, $S_2Cl_2$, $Cr_2Cl_6$, $MnCl_2$, $CoCl_2$, $NiCl_2$, sich unwirksam zeigten, erwiesen sich Eisenchlorid, $Fe_2Cl_6$, und Thalliumchlorür, TlCl, als ebenso ausgezeichnete und noch bequemere Chlorüberträger als das Molybdänpentachlorid, $MoCl_5$. Bei Gegenwart von wasserfreiem Eisenchlorid wurde z. B. das sonst schwer zu chlorirende Nitrobenzol leicht in Tetrachlormononitrobenzol, $C_6HCl_4NO_2$, und bei weiterer Einwirkung in der Wärme in Perchlorbenzol, $C_6Cl_6$, verwandelt. Die als Ueberträger wirkenden Chloride erleiden dabei selbst keine Veränderung. Steigerung ihrer Quantität erhöht zwar die Wirkung, jedoch durchaus nicht proportional ihrer Menge. Enthielten 100 Theile Nitrobenzol $p$ Theile $Fe_2Cl_6$, so war die Menge $x$ substituirten Chlors in Procenten der Reactionsmasse:

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| $p$ | 0,76 | 2,40 | 6,93 | 25,53 |
| $x$ | 13,46 | 29,88 | 39,43 | 47,57. |

E. W.

---

6. ***Rowland.*** *Ueber Maassstäbe* (Nat. **30**, p. 596. 1884).

Der Verf. will auf einer Metallplatte etwa $n$ Striche auf einer bestimmten Länge ausführen. Bestimmt man dann mit

Licht von bekannter Wellenlänge die Ablenkung, wenn die Platte als Gitter dient, so kann man den Abstand $\gamma$ zweier Striche berechnen und so den Gesammtabstand finden. Hieraus erhält man die $n$ Strichen entsprechende Länge, ohne den Ausdehnungscoëfficienten der Platte zu kennen.

E. W.

7. ***W. H. Preece.*** *Die Beziehung zwischen dem „Watt" und der „Pferdekraft"* (Chem. News **50**, p. 167—168. 1884).

Ein Watt ist die Arbeit, die von einem Strom gleich 1 Ampère in einem Leiter von 1 Ohm Widerstand geleistet wird. 746 Watts sind eine Pferdekraft. E. W.

8. ***J. Thomson.*** *Ueber das Gesetz der Trägheit, das Princip der Chronometrie und die Principien von absoluter Ruhe und absoluter Rotation* (Proc. of the Roy. Soc. of Edinburgh, Session 1883—84, **12**, No. 116, p. 568—578).

Innerhalb eines Jahres der dritte oder vierte Versuch gegen die herkömmliche Galilei-Newton'sche Formulirung des Trägheitsgesetzes. Die vorgeschlagene Neuformulirung sucht die in der Voraussetzung eines absoluten Raumes gelegene übersinnliche Existenzhypothese zu vermeiden und dadurch einen dunkeln Punkt aufzuklären, der mit Recht schon von anderen dem üblichen Ausspruche des Gesetzes vorgeworfen worden ist. Beiläufig bringt Thomson in Vorschlag eine Verschmelzung des Beharrungsgesetzes mit dem Gesetze von der Proportionalität der Kraft und ihrer Wirkung; und eben diese Verschmelzung, nicht aber das blosse Gesetz vom Beharren der Bewegung sich selbst überlassener Punkte, bezeichnet er als „Trägheitsgesetz". Das Beharrungsgesetz würde nach Thomson wie folgt auszusprechen sein: Für eine Gruppe sich selbst überlassener Punkte ist kinematisch möglich nicht nur eines, sondern unendlich viele Coordinatensysteme, in Bezug worauf jene geradlinig fortschreiten; und kinematisch möglich eine Zeitscala, in Bezug worauf sie in diesen ihren geradlinigen Bahnen gleichförmig bewegt sind. Eines jener Coordinatensysteme ausfindig zu machen, wenn die Punktgruppe isolirt gegeben ist, dies Problem ist nach einer mündlichen

Bemerkung von Tait durch Quaternionen zu lösen. Angeschlossen finden sich allgemeine Betrachtungen über Ruhe, Bewegung und Zeitmessung. In vielen Punkten trifft der Aufsatz zusammen mit einer Arbeit des Ref. (vgl. Beibl. 8, p. 744. 1884), es fehlt aber u. a. eine prägnante Nomenclatur für das dynamische Raumsystem und Zeitmaass, welche Ref. für gut gehalten hat „Inertialsystem“ und „Inertialzeitmaass“ zu nennen. L. L.

---

9. ***E. Padova.*** *Ueber die Rotation eines schweren Umdrehungskörpers um einen Punkt seiner Symmetrieaxe* (Atti R. Acc. Torino **19**, p. 753—762. 1884).

Der Verf. liefert einen einfachen Beweis des in den hinterlassenen Papieren Jacobi's ausgesprochenen Theorems, dass die Rotation eines schweren Umdrehungskörpers um einen Punkt der Figuraxe ersetzt werden kann durch die relative Bewegung zweier, äusseren Kräften nicht unterworfenen, Körper, welche sich um denselben Punkt drehen, die nämliche invariable Ebene und die nämliche mittlere Oscillationsbewegung besitzen. W. H.

---

10. ***W. Thomson.*** *Ueber ein gyrostatisches Model des magnetischen Compasses* (Nat. **30**, p. 524—526. 1884).

Der Verf. bespricht einige Instrumente, über welche er bereits früher der British Association zu Southport berichtet hat. Dieselben dienen zum Bestimmen der Grösse der Erdrotation, indem sie die Schwierigkeiten, welche in der Regel bei der Ausführung des Foucault'schen Versuches erwachsen, umgehen. Es sind die gyrostatische Wage, das gyrostatische Modell der Inclinationsnadel und dasjenige des magnetischen Compasses. W. H.

---

11. ***A. Sokoloff.*** *Einige Worte betreffend Hrn. Bardsky's Aufsatz: „Ueber den Charakter der Molecularattraction“* (J. d. russ. chem.-phys. Ges. **16** (2), p. 248—253. 1884).

Gegen die Bestrebungen von Bardsky (Beibl. 8, p. 432) die Unabhängigkeit der Molecularkräfte von der Temperatur ganz allgemein zu begründen (obwohl die Erfahrung dagegen

spricht), weist der Verf. nach, dass die angeblichen Beweise einerseits auf einer Art von circulus vitiosus beruhen, andererseits auf der Annahme, dass die Molecularkräfte sich immer auf einen constanten und normalen Oberflächendruck zurückführen lassen. Diese Annahme ist bei festen, insbesondere bei krystallinischen Körpern, nicht haltbar. Für Flüssigkeiten und Gase wird sie zwar von Laplace (Theorie der Capillarität) und von van der Waals eingeführt, hat aber auch hier keine unbedingte Gültigkeit. Vom Standpunkte der kinetischen Theorie aus ist diese Hypothese nur dann zulässig, wenn 1) die Anzahl der Molecüle in dem Laplace'schen Anziehungssphärchen sehr gross ist, und deren Vertheilung stets gleichförmig bleibt, und wenn 2) die Gesammtdauer der Molecularstösse nicht zu beträchtlich ist. Die erste Bedingung wird bei Flüssigkeiten und bei nicht zu sehr verdünnten Gasen erfüllt. Die zweite wird bei Flüssigkeiten nicht strenge gelten; dadurch erklären sich die Abweichungen von dem van der Waals'schen Gesetz, wie dies bereits von Clausius hervorgehoben ist. A. St.

---

12. ***S. Cappa.*** *Ueber die rotirende Bewegung einer Flüssigkeitsmasse um eine Axe* (Atti R. Acc. Torino **19**, p. 631—639. 1884).

Es besitze eine flüssige Masse eine solche Drehbewegung um eine Axe, dass die Punkte irgend einer Contour, welche ihr Centrum auf der Axe hat, während eines Augenblickes dieselbe Winkelgeschwindigkeit inne haben, so jedoch, dass die letztere mit der Zeit veränderlich und von Contour zu Contour verschieden ist. Dann gelten folgende Sätze:

Ist die Axe eine Verticale und die Flüssigkeitsmasse der Schwere, sowie einer Tangentialkraft unterworfen, so kann die Winkelgeschwindigkeit keine Function der Variablen $z$ eines Punktes parallel der Richtung der Schwere sein, und es sind folglich die Cylinderflächen um die Rotationsaxe als Axe, Flächen gleicher Geschwindigkeit. Die Kraft $f$, welche der Differenz zwischen der Tangentialkraft $\varphi$, bezogen auf die Einheit der Masse, und der Tangentialbeschleunigung $r . d\omega / dt$ gleich ist, kann nur dem reciproken Radiusvector

r proportional sein. Die Gleichgewichtsflächen können nur dann Umdrehungsflächen mit der Rotationsaxe als Umdrehungsaxe sein, wenn die tangentiale Beschleunigung gleich ist der auf die Masseneinheit reducirten tangential einwirkenden Kraft. W. H.

13. *Rauchringe* (La Nature **12**, p. 319—320. 1884).

Es werden die verschiedenen Gelegenheiten, bei denen man Rauchringe beobachten kann, aufgezählt und ein Apparat beschrieben, der dieses Phänomen in bequemer Weise erzeugt. In einer Flasche, die nahe an ihrem Boden mit einem Ausflusshahn versehen ist, reicht durch den fest schliessenden Kork eine Glas- oder Metallröhre, deren oberes Ende in das Centrum einer Flamme taucht.

Wenn das in der Flasche enthaltene Wasser ausfliesst, saugt es aus der Flamme Rauch, der dann in Ringform die Röhre verlässt. Ist jedoch der Rauch schwer, so sammelt er sich bald in Wulstform um die untere Mündung der Röhre an. O.

14. ***H. Tomlinson.*** *Ueber den Einfluss von Zug und Gestaltsänderung (stress and strain) auf die physikalischen Eigenschaften der Materie. I. Theil. Elasticitäts-Moduln. Fortsetzung. Beziehungen zwischen den Elasticitatsmoduln, der Wärmecapacität und anderen physikalischen Constanten.* (Proc. Roy. Soc. **37**, p. 107—113. 1884).

Die gut ausgeglühten Drähte wurden um einen stählernen Stab aufgewickelt und, nachdem der Stab entfernt war, in eine dünne Kupferumhüllung gesteckt, die zugleich ein Thermometer aufnehmen konnte, und diese ganze Vorrichtung in einem Luftbade theils auf ca. 60°, theils auf ca. 100° erhitzt und durch Eintauchen in ein Calorimeter die Wärmecapacität der eingeschlossenen Drähte in bekannter Weise bestimmt.

Ist $e$ Young's Modulus und $a$ der mittlere Abstand der Centra zweier benachbarter Molecüle, so ist, schon nach Wertheim, $ea^7$ nahezu constant. Ist $A$ die Masse eines Atomes, $\Delta$ die Dichte, $C_m$ die Wärmecapacität der Einheit

der Masse, $C_v$ diejenige der Einheit des Volumens, so ergeben sich die Relationen:

$$C_m \times A \text{ ist constant}; \quad C_v = \Delta . C_m; \quad e \times \alpha^7 \text{ ist constant};$$

$$\alpha \propto \left(\frac{A}{\Delta}\right)^{\frac{1}{3}}; \quad \text{also: } \frac{e}{C_v^{\frac{7}{3}}} \text{ ist constant};$$

d. h. die dritte Potenz von Young's Modulus ist proportional der siebenten Potenz der Wärmecapacität für die Einheit des Volumens. Diese Relation bestätigte sich nicht nur für ein Metall, sondern auch für alle diejenigen, für welche die Werthe von $e$ und $C_v$ sonst bestimmt sind. Sie scheint auch noch zu gelten, wenn für $e$ der Volumelasticitätsmodul $e_v$ in g-cm eingesetzt wird, also $e_v / C_v^{\frac{7}{3}}$ ist constant, wobei für gewöhnliche Temperatur die Relation zu bestehen scheint:

$$e_v = 2071 \times 10^6 . C_v^{\frac{7}{3}}$$

Wenn man die wahre Wärmecapacität eines festen Körpers von der ganzen Wärmecapacität abzieht, erhält man den von der Temperatur abhängigen Theil als „die veränderliche Wärmecapacität", und es wird in einer Tabelle gezeigt, dass das Zuwachsverhältniss für die Einheit der Wärmeausdehnbarkeit für $0^0$ und überhaupt für jede Temperatur gleich ist dem Zuwachse für die Einheit der veränderlichen Wärmecapacität. Man kann also demnach aus dem Zuwachsverhältnisse der veränderlichen Wärmecapacität die Ausdehnbarkeit für jede Temperatur zwischen zwei Grenzen bestimmen, wenn nur der mittlere Ausdehnungscoëfficient zwischen diesen Grenzen bekannt ist. Es soll ferner die Wärmecapacität für die Einheit der Masse beinahe $2^1/_2$ mal so gross sein als wahre Capacität und nur $^2/_5$ der ganzen einem Metalle mittheilbaren Wärmeenergie zur Temperaturerhöhung und $^3/_5$ zu innerer und äusserer Arbeit verwandt werden.

Nach R. Pictet ist die Amplitude der Schwingungen der Molecüle um ihre Gleichgewichtslage der Temperatur proportional, und er hat für die Metalle die Formel aufgestellt:

$$T \times \beta \times \alpha \text{ ist constant},$$

worin $T$ den Schmelzpunkt vom absoluten Nullpunkt an gerechnet, $\beta$ den linearen Ausdehnungscoëfficienten angibt und $\alpha$ proportional dem mittleren Abstand der Centra zweier be-

nachbarter Molecüle ist. Aus dieser Relation und den oben mitgetheilten kann dann abgeleitet werden:

$$\frac{T \times \beta}{C_v^{\frac{1}{3}}} \text{ ist constant;} \quad \frac{T \times \beta}{e_v^{\frac{1}{3}}} \text{ ist constant.}$$

Die erstere Relation galt für zehn von zwölf untersuchten Metallen, während für Wismuth und Antimon sich nur die Hälfte des bei den anderen Metallen beobachteten Resultates ergab. Demnach kann für die meisten Metalle der Schmelzpunkt aus der Formel berechnet werden:

$$T = 0{,}02253 \times \frac{C_v^{\frac{1}{3}}}{\beta}.$$

Die zweite Relation wurde als ziemlich genau erfunden.

O.

---

15. ***A. Elsass.*** *Ueber einen neuen Fadenschwingungsapparat* (Z.-S. f. Instrumentenk. **4**, p. 333—338. 1884).

Die Beschreibung dieses Apparates und der damit anzustellenden Vorlesungsversuche hat der Verf. auch in der Abhandlung: „Zur Theorie der erzwungenen Schwingungen gespannter Saiten“ (Wied. Ann. **23**, p. 173. 1884) gegeben.

O.

---

16. ***Tresca.*** *Ueber die Gestaltänderungen eines Cylinders beim Pressen zwischen zwei Ebenen* (C. R. **99**, p. 104—110. 1884).

Wenn ein gerader Kreiscylinder zwischen zwei ebenen Platten, welche die Grundflächen berühren, zusammengepresst wird, so haften die Theilchen der Grundflächen ohne seitliche Verschiebung an den Platten, sobald letztere weder sehr glatt, noch mit glatten Parallelfurchen gestreift sind. Der Cylinder formt sich um in einen anderen von grösserem Durchmesser und kleinerer Höhe, aber von gleichem Volumen. Alle Verschiebungen finden in Meridianebenen statt. Die Figur Beibl. 8, p. 176, welche für die Pressung eines Parallelepipedums gilt, zeigt auch die Deformationen eines Cylinderlängsschnitts, wenn folgende Aenderungen angebracht werden. $O$ sei der Mittelpunkt des Cylinders, $OY$ seine Axe, $ONMQ$ der vierte Theil eines Längsschnittes. Dieses Rechteck wird in das Rechteck $Onpq$ umgeformt. Beide Rechtecke sind

nicht mehr gleich, sondern wegen der Volumengleichheit der Cylinder besteht zwischen ihren Dimensionen (wenn man diese wie auf S. 176 bezeichnet) die Gleichung $A^2H = a^2h$. Die hyperbolischen Linien im Flächenstück *gnmt* sind nicht mehr gleichseitige Hyperbeln, sondern haben die Gleichung $x^2y =$ const. Die logarithmische Linie *tp* ist gegeben durch log nat $(h/g) = (a^2 - x^2)/A^2$. Schliesslich werden *mp* und *pq* von den logarithmischen Linien, welche aus äquidistanten Horizontallinien entstanden sind, nicht mehr in äquidistanten Punkten getroffen.

Schon im Jahre 1865 hatte der Verf. einige Cylinder durch Pressung umgeformt. Die noch vorhandenen Proben, welche in einer folgenden Mittheilung abgebildet werden sollen, zeigen auf dem Meridianschnitt die construirten Formänderungen. Doch sind die Winkel, welche die Horizontallinien mit ihren logarithmischen Verlängerungen bilden, so abgestumpft, dass beide Arten Linien continuirlich in einander übergehen.

Dagegen gelang es dem Verf. nicht, ein Parallelepipedum zwischen zwei festen Wänden zusammenzupressen und die Uebereinstimmung seiner Umformung mit der Construction (Beibl. 8, p. 175—177) nachzuweisen. Lck.

---

17. ***Tresca.*** *Ueber das Härten und die Aenderung der Elasticitätsgrenze* (C. R. **99**, p. 351—355. 1884).

Durch Biegen von Prismen aus Kalkstein und Schiefer bestimmte der Verf. ihren Elasticitätscoëfficienten und ihre relative Festigkeit. Ordnet man die untersuchten vier Sorten nach zunehmendem Werth der beiden Coëfficienten, so erhält man beide mal dieselbe Reihenfolge. Zwischen den Werthen beider Coëfficienten besteht aber keine Proportionalität.

Die Biegung war bis zum Bruch stets proportional der Belastung. Daraus schliesst der Verf., dass der Elasticitätscoëfficient der spröden Materialien bis zum Bruch constant bleibt, während die hämmerbaren ihre Elasticitätsgrenze eher erreichen. Dem Zustand der spröden Materialien kann der der Metalle dadurch angenähert werden, dass letztere durch

eine Kraft, welche die Elasticitätsgrenze überschreitet, eine bleibende Deformation erhalten. Hierbei erweitert sich die Elasticitätsgrenze bis zu jener Kraft und kann, wie der Verf. früher (C. R. 13. Nov. 1871) gezeigt hat, auf diese Weise selbst bis in die Nähe des Bruchgewichts getrieben werden. Gleichzeitig aber erleiden die Metalle eine Härtung, welche sie spröder macht, sodass die künstliche Erweiterung der Elasticitätsgrenze für Baumaterialien eher schädlich als nützlich wäre.

Nach dem Verf. besteht die Härtung (durch Kaltschmieden) in einer Aenderung des molecularen Zustandes, hervorgerufen durch Kräfte, welche die Elasticitätsgrenze überschreiten. Durch Ausglühen wird diese Aenderung wieder beseitigt. Als Maass der Härtung von Metallen könnte ihre Elasticitätsgrenze dienen. Lck.

---

18. **G. J. Michaëlis.** *Ueber die Theorie der elastischen Nachwirkung* (Versl. en Mededeel. der Kon. Ak. van Wetensch. (2) **20**, p. 300—374. 1884).

Nach Wilh. Weber ist die Drehung der Moleküle um ihre Schwerpunkte die Ursache der elastischen Nachwirkung. Um diese Ansicht mathematisch zu entwickeln, müssen in der molecularen Theorie der Elasticität nicht nur die Kräfte, sondern auch die Drehungsmomente berücksichtigt werden. Das Gleichgewicht eines Systems beliebig gestalteter, gleicher, starrer Molecüle, deren Schwerpunkte im natürlichen Zustande gleichförmig angeordnet sind, ist von Warburg (Wied. Ann. **4**, p. 222. 1878) untersucht worden. Er berechnete die zu den Schwerpunkten relativen Gleichgewichtslagen und die Spannungen, bei gegebener Deformation. Um diese Theorie besser mit der Erfahrung in Einklang zu bringen, ist zunächst vorausgesetzt, dass die zwischen den Punkten zweier Molecüle wirkenden Kräfte verschiedene Functionen ihrer Entfernung sein können, die verschiedene beliebige Constanten enthalten. Die Formänderungen magnetisirter Körper finden dann auch ihre Erklärung in der Theorie. Weiter ist angenommen, dass im natürlichen Zustande an jeder Stelle nicht alle Axenrichtungen der Molecüle in gleicher Weise vertreten sind,

sondern dass diese Richtungen sich stetig mit dem Orte ändern. In einer Wirkungssphäre sind die Molecüle als parallel betrachtet, in einem Volumelement, dass eine grosse Zahl solcher Sphären enthält, sind alle Richtungen gleichmässig vertheilt. Noch ist die Annahme gemacht, dass ein isotroper Körper stets aus anisotropen Theilen zusammengesetzt ist. Die gleichgerichteten Molecüle in einer Wirkungssphäre üben ja nicht in allen Richtungen die nämlichen Kräfte auf einander aus, deshalb wird die Anordnung auch nicht nach allen Richtungen dieselbe sein. Werden die Molecüle ein wenig gedreht, so entstehen ihrer ungleichförmigen Anordnung wegen Drehungsmomente, welche dieselben in die früheren Lagen zurückzuführen bestrebt sind. Das Kräftepaar, das auf ein Molecül wirkt, wird aus dem Potential aller Molecüle auf das betrachtete abgeleitet. Diese Function ist bei verschiedenen Voraussetzungen über den Bau und die Anordnung der Theilchen in eine Wirkungssphäre untersucht. Eine unendlich kleine Deformation des Körpers ergibt auf jedes Molecül ein Drehungsmoment, welches der Grösse der Deformation proportional ist, und ein zurückführendes Moment. — Die Druckcomponenten auf die Seitenflächen eines kleinen Cubus im Inneren des Körpers werden bei gegebener Einstellung der Molecüle aus dem Potential aller in diesem Cubus wirkenden Kräfte berechnet. Diese Function hat nämlich die Eigenschaft, dass ihre Variation bei einer virtuellen Verschiebung der Molecüle die Arbeit darstellt, welche geleistet wird. Denkt man sich die Molecüle ein wenig dergestalt verschoben, dass ihre Richtungen sich nicht ändern, so verschwindet die Arbeit der Drehungsmomente, und können also die Spannungen bei gegebenen Richtungen gefunden werden. Die Spannungen für den Fall, dass die Molecüle nach einer bekannten Deformation des Körpers in den neuen Gleichgewichtslagen ruhen, sind verglichen mit den Spannungen für den Fall, dass die Molecüle noch nicht aus ihren natürlichen Richtungen herausgedreht sind. Aus dem Unterschied dieser Werthe wird die Intensität der Nachwirkung bei constanter Deformation erhalten. Bei der Annahme einer isotropen Anordnung in einer Wirkungssphäre würde die Intensität der Nachwirkung unab-

hängig sein von der Grösse der Verschiebungen, und die Molecüle würden nach Aufhebung der äusseren Kräfte in ihren neuen Richtungen verharren. Diese Voraussetzung ist zunächst ausführlich untersucht beim St. Venant'schen Problem, und es sind Resultate erhalten (wie auch schon Warburg gefunden hat), die qualitativ mit den Beobachtungen von Braun übereinstimmen. Bei der Annahme einer ungleichförmigen Anordnung in einer Wirkungssphäre stellt sich die Nachwirkung als der Deformation proportional heraus, und nach Aufhebung derselben werden die Molecüle in die früheren Richtungen zurückgedreht. Die Ausdehnung und die Torsion eines Cylinders ist untersucht unter der Hypothese, dass die Molecüle in einer Wirkungssphäre symmetrisch um eine Axe gelagert sind. Dann nehmen die Drehungsmomente eine sehr einfache Form an. Um den langsamen Verlauf der elastischen Nachwirkung zu erklären, ist ein Widerstand eingeführt, welcher der Winkelgeschwindigkeit proportional ist, und eine Formel erhalten, welche mit einer empirischen Formel von Neesen übereinstimmt (Pogg. Ann. **153**, p. 498. 1874). Die permanenten Richtungsänderungen der Molecüle werden aus einer Hypothese abgeleitet, welche Chwolson zur Erklärung des permanenten Magnetismus im Stahle aufstellte. Chwolson machte die Annahme, dass die Kohlenmolecüle der freien Drehung der Eisenmolecüle hinderlich sind, und dass demzufolge das Drehungsmoment eine gewisse Grösse haben muss, um eine Drehung hervorzubringen. Letztere Annahme ist hier im allgemeinen gemacht zur Berechnung der permanenten Richtungsänderungen der Molecüle, und gezeigt, dass die Resultate mit den Beobachtungen G. Wiedemann's (Wied. Ann. **6**, p. 490. 1879) stimmen. — Endlich wird der Einfluss der elastischen Nachwirkung auf die Dämpfung der elastischen Schwingungen besprochen.

---

19. ***F. Guthrie.*** *Ueber Salzlösungen und gebundenes Wasser* (Phil. Mag. (5) **18**, p. 22—35 u. 105—120. 1884).

Der Verfasser hat für eine Reihe von Aminbasen die Kryohydrate und die eventuell auftretenden Subkryohydrate

untersucht. Letzteres sind Verbindungen von Salz und Wasser von geringerem Wassergehalt als die gewöhnlich sich bildenden Kryohydrate selbst; $t$ und $\tau$ bezeichnen die Temperaturen der Bildung des Kryohydrates und Subkryohydrates, $p$ und $\pi$ die Procentgehalte an Substanz in der Lösung.

| Substanz | $t$ | $\tau$ | $p$ | $\pi$ |
|---|---|---|---|---|
| Aethylamin . . . . . . . | −13,9 | −8 | 20,64 | 32,4 |
| Diäthylamin . . . . . . . | −11,0 | −9,9 | 22,5 | 23 |
| Triäthylamin . . . . . . . | − 3,8 | −3,5 | 19,15 | 20 |
| Anilinchlorid . . . . . . | −10,5 | — | 31,86 | — |
| Anilinnitrat . . . . . . . | − 2,2 | — | 10,61 | — |
| Anilinsulfat . . . . . . . | − 0,9 | — | 4,83 | — |
| Anilinoxalat . . . . . . . | − 0,4 | — | 0,14 | — |
| Anilinsalicylat . . . . . | − 0,06 | — | 0,24 | — |
| Anilinpyrogallat . . . . | − 4,6 | — | 23,98 | — |

Bei den Körpern, die Subkryohydrate bilden, kann je nach Umständen bei derselben Temperatur bei drei Concentrationen eine Ausscheidung eintreten. Die Curve, welche die Abhängigkeit der Ausscheidungstemperatur von dem Procentgehalt darstellt, sinkt nämlich erst, steigt dann wieder an, um dann wieder zu sinken.

Das Kryohydrat fasst Guthrie als eine eutektische Legirung, s. w. u. p. 24, auf, das Subkryohydrat als chemische Verbindung, das auch schon oberhalb 0° in der Lösung enthalten ist.

Die Subkryohydrate neigen sehr dazu, übersättigte Lösungen zu bilden.

Das Triäthylamin zeigt mit steigender Temperatur eine abnehmende Löslichkeit. Erhitzt man eine vollkommen klare Lösung, so wird sie trübe, und zwar, wenn $p$ der Procentgehalt an Triäthylamin ist bei der Temperatur $t$:

| | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $p$ | 1,96 | 3,85 | 5 | 8 | 10 | 15 | 18 | 20 | 30 | 40 | 46,46 |
| $t$ | 78 | 41 | 34 | 23,5 | 21,3 | 18,8 | 18,6 | 18,6 | 18,2 | 18,4 | 18,3° |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| $p$ | 50 | 70 | 80 | 90 | 94,5 | 99 |
| $t$ | 18,4 | 17,1 | 13,4 | 6,1 | −7 | — |

Eine nur 99 % enthaltende Lösung bleibt auch über 200° durchsichtig.

Diese Eigenschaft kann man zu Demonstrationsversuchen

über strahlende Wärme benutzen, indem man in kleine Gefässe ein klares Gemisch bringt und durch die Strahlen erwärmt bis es trübe wird.

In der vorliegenden Arbeit hat Guthrie auch noch Löslichkeiten bei sehr hohen Temperaturen verfolgt, indem er zunächst das Salz, bestehend aus 46,86 $PbNO_3$ und 53,14 $KNO_3$ mit verschiedenen Mengen Wassers in Röhren einschmolz und bestimmte, wenn bei der Abkühlung sich das Salz auszuscheiden begann. Für die Procente $p$ waren die Temperaturen $t$:

$p = 100$, $t = 207$; $p = 99{,}82$, $t = 203$—$204$; $p = 98{,}24$, $t = 197$; $t = 207^0$ ist der Schmelzpunkt; der Uebergang von Lösung zum Schmelzen ist ein stetiger. Geringer Wassergehalt drückt aber den Schmelzpunkt schon sehr herunter, was besonders für geologische Processe von grosser Wichtigkeit sein kann, wie der Verf. ausführt.

Für Salpeter selbst ergaben sich folgende Werthe:

| $p$ | $t$ | $p$ | $t$ | $p$ | $t$ |
|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 0,0 | 13 | + 2,0 | 71,56 | +100,0 |
| 1 | −0,1 | 15 | + 6,0 | 74,56 | +109,0 |
| 2 | −0,3 | 20 | +14,0 | 74,97 | +114,0 |
| 3 | −0,7 | 25 | +21,0 | 75,2 | +115,0 |
| 4 | −1,1 | 35 | +35,0 | 79,14 | +123,0 |
| 5 | −1,5 | 40 | +41,0 | 84,67 | +151,0 |
| 7 | −2,2 | *43,3 | +45,1 | 89,94 | +201,0 |
| 8,5 | −2,6 | *49,2 | +54,7 | 95,11 | +262,0 |
| 10 | −2,9 | *55,4 | +65,4 | 98,86 | +300,0 |
| 11,2 | −3,0 | *62,5 | +79,7 | 100,00 | +320,0 |
| 12 | 0,0 | *70,3 | +97,6 | | |

* Gay-Lussac.

Zum Schluss theilt der Verf. noch einige Angaben über die Abhängigkeit des Siedepunktes von der Concentration bei Salpeterlösungen mit. E. W.

---

20. **B. *Illingworth* und *A. Howard*.** *Ueber die thermische Beziehung zwischen Wasser und gewissen Salzen* (Phil. Mag. (5) **18**, p. 123—127. 1884).

Die Kryohydrate folgender Salze enthielten $p\,^0/_0$ Salz und entsprachen der Temperatur $t$:

| | $t$ | $p$ |
|---|---|---|
| Kaliumsulphomethylat . . . | −11,8 | 39,84 |
| „ äthylat . . . . | −14,2 | 45,01 |
| „ amylat . . . . | − 5,4 | 24,03 |

Die durch gleiche Mengen der drei Salze bedingten Gefrierpunktserniedrigungen sind nahezu gleich. Das Methylat steht für die Temperatur, die dem Kryohydrat entspricht, sonderbarerweise zwischen dem Aethylat und Amylat.

Die Dichten bei 19,6 folgen sich dagegen in der normalen Weise, Kaliumsulfomethylat $d = 2{,}097$, Aethylat 1,843, Amylat 1,144. E. W.

21. ***H. J. Hamburger.*** *Der Einfluss chemischer Verbindungen auf die Blutkörperchen im Zusammenhang mit ihren Moleculargewichten* (Onderzoekingen, gedaan in het Physiologisch Laboratorium der Hoogeschool te Utrecht. Derde reeks. **9**, p. 22. 1884. Auszug d. Hrn. Verf.).

In seiner Arbeit über eine Methode zur Analyse der Turgorkraft[1]) ermittelte Hugo de Vries die Concentrationsgrenze von Salzlösungen, welche in Pflanzenzellen Plasmolyse verursachen. Unter der Voraussetzung, dass die vorhandenen Quantitäten Salz in den verschiedenen Lösungen mit gleicher Kraft Wasser anziehen, nennt er die betreffenden Concentrationen isotonisch. Die letzteren stehen in engem und einfachem Zusammenhang mit den Moleculargewichten der Salze.

Es schien interessant, das Verhalten von Salzlösungen zu den Blutkörperchen zu studiren.

20 ccm Salzlösungen wurden mit 2 ccm defibrinirtem Rinderblut in einem Reagenscylinder geschüttelt. Wurde es mit Flüssigkeiten von hohem Salzgehalte versetzt, so sanken die Körperchen auf den Boden, indem die obere Flüssigkeit fast farblos aussah, gleichwie mit Wasser verdünntes Serum. Bei Anwendung niederer Concentrationen war das Sinken unvollkommen, und die obere Flüssigkeit roth gefärbt. So sanken z. B. die Blutkörperchen vollkommen in einer Kalisalpeterlösung von 1,047 %; die obere Flüssigkeit enthielt

1) Verslagen en Mededeelingen der koninkligke Akademie van Wetenschappen. Afd. Natuurkunde. 2e Reeks. Deel **19**, p. 321. 1884; Pringsheim's Jahrb. f. wissensch. Botanik **14**.

keine Spur Hämoglobin; in einer Lösung von 0,967 % aber sanken die Körperchen unvollkommen, und war die obere Flüssigkeit roth gefärbt.

Auf diese Weise wurden für die folgenden Verbindungen zwei Concentrationsgrenzen ermittelt, eine, bei welchem die Blutkörperchen noch in einer farblosen Flüssigkeit sanken, und eine, bei welchem sie Hämoglobin zu verlieren anfingen, und von beiden das Mittlere genommen:

NaCl, KJ, NaJ, KBr, NaBr, $K_2SO_4$, $CH_3COOK$, $\begin{matrix}COOK\\ \vert \\ COOK\end{matrix}$, $MgSO_4 + 7aq$, $MgSO_4$, $MgCl_2$, $BaCla_2 + 2aq$, $MgCl_2 + 6aq$, $C_{12}H_{22}O_{11}$.

Es ergab sich nun, dass das Verhältniss der mittleren Concentrationsgrenze für die verschiedenen Salzlösungen beim Rinderblut genau dasselbe war, wie bei den Pflanzenzellen, mit anderen Worten, dass auch hier die Concentrationen in der Bezeichnung von Hugo de Vries, die von ihm bei Pflanzenzellen aufgefundene Isotonie beantworteten.

Nicht nur Säugethierblut, sondern auch Vögel-, Fisch- und Amphibienblut wurde untersucht, und obgleich die absoluten Werthe der mittleren Concentrationsgrenze desselben Salzes für jede Blutart verschiedene waren, zeigten sich die Verhältnisse der genannten Grenze für verschiedene Salze bei allen untersuchten Blutarten, wie bei den Pflanzenzellen, dieselben.

Mit Vogelblut ergab sich der isotonische Coëfficient: für Ferrocyankalium ($K_4FeCN_6 + 3aq$) $i = 8$, Ferridcyankalium $K_6Fe_2CN_{12}$ $i = 12$. Die Säuren würden die Coëfficienten 4 und 6 haben.

Die Zahlen von Hugo de Vries, als Werthe für die Anziehung von Salzen zu Wasser, sind nicht nur für die Pflanzenphysiologie, sondern auch in rein physikalischer Hinsicht von grosser Wichtigkeit. Sie fanden eine Bestätigung in meinen Versuchen über die Blutkörperchen.

---

22. **F. M. Raoult.** *Ueber den Gefrierpunkt von Salzlösungen* (C. R. **99**, p. 324—326. 1884).

Für die Gefrierpunktserniedrigung $A$ pro Gramm und $M.A$ pro Molecül durch Salze mehratomiger Metalle findet der Verf. folgende Werthe:

| Formel | $\Delta$ | $M.\Delta$ | Formel | $\Delta$ | $M.\Delta$ |
|---|---|---|---|---|---|
| $SnCl_4$ | 0,370 | 96,3 | $Cr_2, 6NO_3$ | 0,384 | 128,0 |
| $Al_2Cl_6$ | 0,481 | 129,0 | $Al_2, 3SO_4$ | 0,129 | 44,4 |
| $Cr_2Cl_6$ | 0,408 | 130,0 | $Cr_2, 3SO_4$ | 0,115 | 45,4 |
| $Fe_2Cl_6$ | 0,396 | 129,0 | $Fe_2, 3SO_4$ | 0,115 | 46,0 |
| $Al_2, 6NO_3$ | 0,458 | 129,8 | | | |

Hieraus folgt, dass, wenn man in einem Salz einer einatomigen Säure das Metall durch ein mehratomiges ersetzt, der Gefrierpunkt um eine nahezu constante Grösse nahe an 10,5 sich erniedrigt. Ersetzt man dagegen eine einbasische Säure durch eine mehrbasische, so erniedrigt man den Gefrierpunkt um 14.

Der Verf. berechnet nun die Gefrierpunktserniedrigungen, die Basis- und Säureradical für sich hervorbringen, und findet folgende Werthe:

| | | |
|---|---|---|
| Einatomige electronegative Radicale | (Cl, Br .. OH, $NO_3$ ..) | 20 |
| Zweiatomige „ „ | ($SO_4$, $CrO_4$ . . . ) | 11 |
| Einatomige electropositive „ | (H, K, Na ... $NH_4$ ...) | 15 |
| Zwei- oder mehratomige electropositive Radicale | (Ba, Mg ... $Al_2$ ...) | 8 |

Die hiermit berechneten und experimentell bestimmten Gefrierpunktserniedrigungen stimmen ziemlich überein. Danach wäre die Gefrierpunktserniedrigung von Salzen gleich der Summe der molecularen Erniedrigungen durch die electropositiven und electronegativen Radicale.

Hiermit stellt der Verf. ähnliche Summenwirkungen von Säuren und Basen bei Contractionen, Dichteänderungen etc. zusammen.

E. W.

---

23. **A. Bartoli.** *Ueber die Durchlässigkeit des Glases für die Gase* (Atti della R. Acc. dei Lincei (3) 8, p. 337—340. 1884).

Zwei dünnwandige Röhren wurden aussen vergoldet. In die eine derselben wurde Zink und eine kleine dünnwandige Kugel mit verdünnter Schwefelsäure gebracht, in die andere dagegen ein Gemisch von Kaliumchlorat und Mangansuperoxyd. Beide wurden erhitzt; es entwickelte sich Wasserstoff unter einem Drucke von 10—20 Atmosph., Sauerstoff unter einem solchen von 4—8 Atmosph. Die Röhren wurden dann

in eine Lösung von Natriumsulfat getaucht. Es wurde dann bestimmt, ob ein Polarisationsstrom abweichend von demjenigen, der von der Ungleichheit der Goldschichten herrührte, auftrat. Es war dies nicht der Fall.

Ein anderer Versuch wurde in der Art des Crova-Helmholtz'schen angeordnet, indem man zwischen die beiden Hälften eines Troges eine auf beiden Seiten, mit Ausnahme des oberen Randes vergoldete dünne Glasplatte einschaltete. Leitete man dann durch die eine Troghälfte einen Strom, wobei die Vergoldung als Electrode diente, so zeigte doch die Goldschicht auf der anderen Seite keine Polarisation.

E. W.

24. ***O. Mügge.*** *Ueber die Zwillingsbildung des Kryoliths* (Jahrb. d. wissensch. Anstalten zu Hamburg f. 1883. Hamburg 1884. Auszug des Hrn. Verf.).

Derbe Massen grönländischen Kryoliths zeigen unter dem Mikroskop polysynthetische Zwillingsbildung, und zwar nach dem Verhalten der Lamellen im polarisirten Lichte nicht allein nach den bisher bekannten Gesetzen (Zwillingsfläche $\infty P \overline{\infty}$, $\infty P$ und $oP$), sondern auch nach $\pm \frac{1}{2} P$.[1] In Rücksicht auf den pseudoregulären Bau des Kryoliths entsprechen diese Zwillingsflächen somit den sämmtlichen Symmetrieflächen regulärer Krystalle ($\infty 0 \infty$ und $\infty 0$). Analog wie bei Boracit, Perowskit u. a. finden beim Erhitzen (auf 423° ca.) auch Verschiebungen der Zwillingsgrenzen und neue Zwillingsbildungen statt (aber nicht nach neuen Flächen), ohne dass indessen ein völliger Uebergang zum regulären System, auch nicht bei höherem Erhitzen, sich vollzöge, vielmehr scheinen die optischen Constanten nahezu unverändert zu bleiben. — Da nach Taylor's Angaben der grönländische Kryolith nur in der Nähe einer Trappdecke trübweiss, sonst dagegen klar sein soll, so ist die vielfache Zwillingsbildung der gewöhnlichen späthigen Massen möglicherweise als eine Contactwirkung der Trappdecke aufzufassen.

1) Kreuner machte dieselbe Beobachtung bereits 1881; sie ist indessen, weil anfänglich nur in ungarischer Sprache mitgetheilt, erst kürzlich weiteren Kreisen bekannt geworden.

25. ***F. Becke.*** *Aetzversuche an der Zinkblende* (Mineralog.-petrograph. Mittheil. v. Tschermak **5**, p. 457 ff. Wien, Hölder. 1882).

Unter Bezugnahme auf die Controverse zwischen Sadebeck und Groth will die vorliegende Untersuchung eine Methode geben, welche erlaubt, die mannigfach ausgebildeten Krystalle der Zinkblende nach einem zuverlässigen, allein vom molecularen Bau und nicht von äusseren Umständen abhängigen Kennzeichen übereinstimmend aufzustellen. Als zweckentsprechend empfiehlt Verf. das Studium der Aetzfiguren, welche durch siedende Salzsäure von bekanntem Procentgehalte an Krystallen oder Spaltungsstücken der Zinkblende hervorgerufen und bei mässiger Vergrösserung im auffallenden Lichte oder an Gelatineabgüssen beobachtet werden. Zur genauen Bestimmung ihrer Lage werden mittelst des Goniometers die Reflexe der Lichtfigur der Messung unterzogen; Schimmermessungen finden, weil ungenauere Resultate gebend, nur zur Orientirung Verwendung. Der erste Theil der Abhandlung bespricht die Erscheinungen beim Aetzen und den Einfluss, welchen verschiedene Umstände (Oberflächenbeschaffenheit der zu ätzenden Fläche, Concentration der Säure etc.) auf den Erfolg der Aetzung haben; ein zweiter Theil zeigt die Anwendung der Aetzmethode auf die Krystallographie der Blende. Wegen des eingehenden Details muss auf das Original verwiesen werden. Im allgemeinen findet der Verf. Sadebeck's Auffassung bestätigt. Die Resultate seiner Untersuchung fasst er wie folgt kurz zusammen:

1) Auf den Krystallflächen der Blende entstehen durch Aetzung mit heisser Salzsäure regelmässige Aetzfiguren, welche mit der Tetraëdrie der Krystalle im Einklang stehen. Dieselben sind trisymmetrisch auf den Tetraëderflächen, disymmetrisch nach den Diagonalen auf der Würfelfläche, monosymmetrisch nach der kurzen Diagonale auf der Dodecaëderfläche.

2) Die Aetzfiguren sind vertiefte Aetzgrübchen auf dem positiven Tetraëder und dem Würfel, erhabene Aetzhügel auf dem negativen Tetraëder und dem Dodekaëder.

3) Diese Aetzgrübchen und Aetzhügel sind von ebenen

Flächen, den Aetzflächen, begrenzt. Dieselben sind theils Hauptätzflächen, welche auf allen Krystallflächen an der Begrenzung der Aetzfiguren theilnehmen, theils Nebenätzflächen, welche nur auf bestimmten Krystallflächen auftreten.

4) Hauptätzflächen sind die positiven Triakistetraëder; diese bilden mit den Flächen des Würfels und des positiven Tetraëders die Aetzzone der Blende. Nebenätzflächen sind auf dem positiven Tetraëder vicinale positive Triakistetraëder und Deltoëder, auf dem Würfel vicinale negative Triakistetraëder, auf dem Dodekaëder negative, dem Würfel nahestehende Triakistetraëder und positive Deltoëder.

5) Alle Aetzflächen liegen im positiven Octanten oder doch seinen Grenzen sehr nahe. In der Nähe der Dodekaëder- (Spalt-) Flächen treten keine Aetzflächen auf.

6) Die Lage der Aetzflächen hängt in bestimmter Weise von dem Eisengehalt der Blende, von der Concentration der Säure und der Dauer der Einwirkung, endlich vom Parametergesetz ab.

7) Der Gegensatz des inneren Baues zwischen positiven und negativen Octanten spricht sich deutlich in der Ausbildung, namentlich in der tektonischen Beschaffenheit der Krystalle aus. Die positiven Octanten sind durch Flächenarmuth, Ebenflächigkeit und geradlinige Flächenstreifung ausgezeichnet. In den negativen Octanten sind die secundären Formen häufiger; ferner treten viele gewölbte Flächen und vicinale Formen auf, die Flächenzeichnung ist oft krummlinig. Flächenausdehnung und Glanz sind zur Unterscheidung positiver und negativer Formen gar nicht, das Auftreten bestimmter secundärer Formen (Leitformen Sadebeck's) nicht ausnahmslos brauchbar. W. S.

---

26. ***A. Izraileff.*** *Ein Apparat zur genauen Bestimmung der Schwingungszahl eines tönenden Körpers* (J. d. russ. phys.-chem. Ges. **16** (2), p. 1—7. 1884).

Der Verf., ein Priester in Rostow (bei Jaroslawl), ist durch seine eigenhändig gearbeiteten, sehr genau gestimmten Stimmgabelcollectionen bekannt geworden, welche auf den Ausstellungen zu Moskau, Wien und Philadelphia die vollste

Anerkennung gefunden haben. Izraileff beschreibt einen Apparat, den er für seine akustischen Messungen construirt hat. Derselbe besteht aus einem Pendel mit verschiebbarem Gewicht; die untere Spitze des Pendels berührt eine gespannte Seite und stösst daran bei seiner Bewegung. Aus einer Sammlung von Stimmgabeln, welche um je acht einfache Schwingungen voneinander abstehen, wählt man zwei heraus, sodass der untersuchte Ton dazwischen liegt; dann hebt oder senkt man mikrometrisch das Gewicht des Pendels, bis die Stösse des Pendels an die Saite genau mit den Schwebungen zusammenfallen, welche der tönende Körper mit der einen oder der anderen Stimmgabel macht. Die Stange des Pendels ist im voraus empirisch (nach einem Chronometer) graduirt worden, und die Lage des Gewichts gibt die Zahl an, die man zu der Schwingungszahl der tieferen Stimmgabel zu addiren (oder von derjenigen der höheren abzuziehen) hat. A. St.

---

27. ***Rud. Weber.*** *Ueber den Einfluss der Zusammensetzung des Glases auf die Depressionserscheinungen der Thermometer* (Sitzungsber. d. kgl. preuss. Ak. d. Wissensch. z. Berlin, p. 1233—38. 1883).

Der Verf. hatte bereits früher die Beziehungen der chemischen Zusammensetzung der Gläser zu ihrer Widerstandsfähigkeit gegen atmosphärische Einflüsse studirt und war zu dem Resultate gelangt, dass namentlich das Mengenverhältniss von Kalk zu Alkalien einen sehr auffallenden Einfluss auf das Verhalten der Gläser ausübt. Er wurde hierdurch auf die Vermuthung geführt dass die chemische Zusammensetzung die thermischen Nachwirkungen wesentlich bedinge. Um diese Ansicht zu prüfen, hat der Verf. sowohl aus käuflichen Röhren, als auch aus Glasröhren eigener Schmelzung Thermometer hergestellt, diese auf ihre thermischen Nachwirkungen geprüft, und die Zusammensetzung des Glases durch sorgfältige Bestimmung sämmtlicher Bestandtheile ermittelt. Die Thermometer wurden in der Nähe des Nullpunktes in Zehntelgrade getheilt, die hinlänglich gross waren, um Bruchtheile leicht schätzen zu können. Nachdem die Eispunkte ermittelt worden, blieben die Thermometer wäh-

rend $1^1/_2$ bis 2 Monaten sich selbst überlassen, und hierauf wurden die Eispunkte aufs neue bestimmt. Sodann wurden die Thermometer 15 Minuten in kochendes Wasser gebracht und dann nochmals der Eispunkt beobachtet. Diese Versuche wurden nach Zeiträumen von mehreren Monaten wiederholt.

Das Resultat dieser Versuche fasst der Verf. dahin zusammen, dass die Zusammensetzung der Gläser einen massgebenden Einfluss auf die Depressionserscheinungen ausübt. Als ungünstig sind die leicht flüssigen Alkalikalkgläser zu bezeichnen, welche ihrer bequemen Handhabung wegen vielfach Anwendung finden. Ein günstiges Resultat ergaben reine Kaligläser mit reichlichem Gehalt an Kieselsäure und Kalk. Pt.

---

28. ***A. Witz.*** *Ueber Verbrennung des Knallgases in verschiedenen Verdünnungszuständen* (C. R. **99**, p. 187—190. 1884).

In einer der von Berthelot verwendeten Bombe analogen aus vernickeltem Stahl von ca. 250 ccm Inhalt verpufft der Verf. Knallgas. Die abgegebene Wärmemenge $H_2O$ beträgt bei zwei Versuchsreihen für ungemischtes Gas 34,138 und 34,184 (Berthelot fand eine grössere Zahl, Andrews 33,81, Thomsen 33,18, von Than 33,94, Schuller und Wartha 34,19). Bei Zusatz von 2 Vol. Sauerstoff erhielt man 33,729, von 2 Vol. Kohlensäure 33,394. Mit zunehmender Menge des beigemischten Gases sinkt die entwickelte Wärmemenge, und zwar mehr bei Kohlensäure als bei Sauerstoff. Es rührt die Herabminderung daher, dass die Verbrennung nicht so vollständig vor sich geht. E. W.

---

29. ***G. S. Turpin und A. W. Warrington.*** *Ueber die scheinbare Viscosität des Eises* (Phil. Mag. (5) **18**, p. 120—123. 1884).

Die Verf. legten Drähte von gleichem Querschnitt aus verschiedenen Metallen auf Eisblöcke, belasteten dieselben und bestimmten die Zeit, die nöthig war, damit der Draht durch den Eisblock hindurchging; dabei vereinigen sich bekanntlich die zuerst durchschnittenen Theile wieder mit-

einander. Es zeigte sich, dass die Zeit um so kleiner war, je grösser die Leitungsfähigkeit für die Wärme des Drahtes durch die Wärme. Es rührt dies daher, dass die zum Schmelzen des Eises nöthige latente Wärme von dem darüber befindlichen Wasser abgegeben werden muss, und dass dieses dann gerade infolge der Wärmeabgabe erstarrt.

In dieser Weise erklärt sich auch der Versuch von Pfaff (Pogg. Ann. **155**, p. 169. 1875) über das in ein Eisstück einsinkende Eisenrohr. E. W.

---

30. ***F. Guthrie.*** *Ueber Eutexie* (Phil. Mag. (5) **17**, p. 462—482. 1884).

Der Verf. behandelt im Anschluss an seine Untersuchungen über Kryohydrate die leicht schmelzbaren Metall- und Salzgemische. Die Zusammensetzung der am leichtesten schmelzbaren ermittelt er, indem er beliebige Gemische abkühlen lässt, und nachdem ein Theil fest geworden von diesem das flüssige abgiesst und dies eine Reihe von Malen wiederholt. Das niedrigst schmelzende Legirung nennt er das Eutektische von εὖ und τήκειν schmelzen.

In der folgenden Tabelle sind einige eutektische Wismuthlegirungen mit ihren Schmelztemperaturen aufgeführt; sie enthalten $p\,^0/_0$ des mit Wismuth verbundenen Metalles.

| | $p$ | $T$ |
|---|---|---|
| Blei . . . . . | 44,42 | 122,7° |
| Zinn . . . . . | 53,30 | 133 |
| Cadmium . . . | 40,81 | 144 |
| Zink . . . . . | 7,15 | 248 |

Man kann auch eutektische Legirung aus drei und vier Metallen zusammensetzen. Man erhält letztere aber nicht, wenn man einfach drei eutektische Metallgemische aus zwei Metallen zusammenschmilzt.

Ein tetraeutektische Legirung ist z. B.:

Bi 47,45; Pb 18,39; Cd 13,31; Sn 20,00.

Es ist dies die am niedrigsten bei 71° schmelzende Legirung, wenn man von Amalgamen absieht.

Die Ausscheidung des überschüssigen Metalles vergleicht der Verf. mit der Abscheidung des Eises bei Kryohydraten.

Die dieutektischen Legirungen u. s. f. entsprechen im allgemeinen nicht einfachen Verbindungen.

Der Verf. hat ferner die euktetischen Salzgemische untersucht. Die Versuche beim Kali- und Natronsalpeter von Graf Schaffgotsch Pogg. Ann. **102**, p. 293 scheinen ihm entgangen zu sein, die von Maumené citirt er.

Bei der Wahl der Salze mussten diejenigen ausgeschlossen werden, die unterhalb des Schmelzpunktes des Gemisches sich zersetzen, die aufeinander reagiren und die die Gefässe angreifen.

Eutektische Legirungen sind zwischen den beiden in der Tabelle angeführten Tabellen die folgenden. $\tau$ ist der Schmelzpunkt der Legirung.

| Substanz | % | Substanz | % | $\tau$ |
|---|---|---|---|---|
| Bleinitrat | 46,86 | Kaliumnitrat | 53,14 | 207 |
| Calciumnitrat | 25,36 | „ | 74,64 | 251 |
| Strontiumnitrat | 25,81 | „ | 74,19 | 258 |
| Bariumnitrat | 29,53 | „ | 70,47 | 278 |
| Kaliumchromat | 3,76 | „ | 96,24 | 295 |
| Kaliumsulfat | 2,36 | „ | 97,64 | 300 |
| Natriumnitrat | 32,90 | „ | 67,10 | 215 |
| „ | 57,16 | Bleinitrat | 42,84 | 268 |
| Bleisulfat | 4,61 | „ | 95,39 | 315 |
| Calciumsulfat | 0,93 | „ | 99,07 | 315 |
| Strontiumsulfat | 0,98 | „ | 99,02 | 315 |

Der Schmelzpunkt des reinen Kaliumnitrats ist 320° C.

Die letzten drei Beispiele zeigen, wie sehr schwer schmelzbare Substanzen sich in leichter schmelzbaren lösen können.

Strontiumnitrat steht in seinem Verhalten zwischen Calcium- und Bariumnitrat und näher dem ersten.

Eine trieuktetische Legirung ist:

$$KNO_3 : 38{,}02, \quad NaNO_3 : 18{,}64, \quad PbNO_3 : 43{,}34, \quad \tau : 186^0.$$

Mischt man $x$ Theile $KNO_3$ mit $y$ Theilen $Pb(NO_3)_2$, so beginnt die Erstarrung bei $\tau$ und es scheidet sich Salpeter ($N$) oder Bleinitrat ($B$), oder die eutektische Legirung ($E$) aus.

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $x$ | 100 | 90 | 80 | 70 | 60 | 53,14 | 50 | 40 | 30 |
| $y$ | 0 | 10 | 20 | 30 | 40 | 46,86 | 50 | 60 | 70 |
| $\tau$ | 320 | 300 | 285 | 268 | 246 | 207 | 210 | 238 | 235 (?) |
| | $N$ | $N$ | $N$ | $N$ | $N$ | $E$ | $B$ | $B$ | $B$ |

Stellt man die Erstarrungstemperaturen graphisch als Function der Menge von $PbNO_3$ dar, so stimmt die betreffende Curve mit derjenigen dem Charakter nach überein, welche die Ausscheidung von Eis (resp. des Salzes) aus einer Lösung von Bleinitrat im Wasser bestimmt.

Die spec. Gewichte einiger Körper sind folgende: $KNO_3$ 2,2028, $NaNO_3$ 2,0469, das des eutektischen Gemisches 2,1328. Wäre die Verbindung ohne Volumenänderung vor sich gegangen, so müsste es 2,149 sein. Es hat also eine Dilatation stattgefunden. E. W.

---

31. ***M. B. Crova.*** *Ueber eine Graduirungsmethode des Absorptionshygrometers* (J. de phys. (2) **3**, p. 390—393. 1884).

Als die zuverlässigsten Hygrometer sind nach dem Verf. die Haarhygrometer zu betrachten, die genau nach den von Saussure gegebenen Vorschriften gebaut sind, und bei denen noch Folgendes beachtet wird. Nadel und Axe sind aus Aluminium zu verfertigen, und an Stelle der gewöhnlich verwandten Gewichte ist eine Spiralfeder aus Gold anzubringen, um eine gleichmässige und beliebig schwache Spannung erzielen zu können. Ausser dem Vortheile, dass die von Saussure als beste bezeichnete Spannung (durch etwa 0,2 g) erreicht werden kann, ist das Instrument auch in jeder Lage zu gebrauchen. Zur Graduirung benutzt der Verf. nicht das von Regnault angegebene Verfahren, sondern bestimmt die hygrometrischen Verhältnisse aus einigen Beobachtungen der Stellung der Nadel unter dem Einflusse eines nach Belieben aus trockener und feuchter Luft gemischten Luftstromes, dessen beliebig zu verändernde Beschaffenheit untersucht wird, wobei der Thaupunkt mittelst eines Condensationshygrometers bestimmt wird. Das Haarhygrometer befindet sich dabei unter einer Glasglocke. O.

---

32. ***A. Violi.*** *Ueber die Beziehung einiger Eigenschaften der Gase zu ihrem Verhältniss der spec. Wärmen* (N. Cim. (3) **14**, p. 183—184 u. 207—214. 1884).

Wendet man die Hypothesen von Clausius und das Gesetz von Dulong auf die zusammengesetzten Gase an, so kann man:

$$pc' = n_1 p_1 c_1 + n_2 p_2 c_2 + \dots = an$$

setzen, wo $p$ das Moleculargewicht und $c'$ die spec. Wärme des Gases bei constantem Volumen, $p_1$, $c_1$ etc. die entsprechenden Grössen für die Bestandtheile sind, $n$ die Summe aller $n_1 n_2 \ldots$ und $a$ den gemeinsamen Werth der Producte $p_1 c_1, p_2 c_2, \ldots$, also der Atomwärmen der Bestandtheile bedeutet. Da nun das Atomgewicht der meisten Elemente ein Vielfaches von dem des Wasserstoffes ist, so stellt $a$ die Atomwärme des Wasserstoffes dar, und man hat den Satz: „Die Molecularwärme eines Gases bei constantem Volumen und im Zustande eines vollkommenen Gases ist gleich der Atomwärme des Wasserstoffes multiplicirt mit der Atomzahl seiner Molecüle; oder auch „die spec. Wärme eines Gases bei constantem Volumen ist der Atomzahl seiner Molecüle direct, seinem Moleculargewicht umgekehrt proportional.“

Ferner wird die spec. Wärme bei constantem Druck:

$$c = a \frac{n}{p} k.$$

Hierin hängt die Grösse $k$ nach Boltzmann von der inneren Moleculararbeit $h$ und von der Zahl der die Molecüle bestimmenden unabhängigen Variabeln $m$ ab, nämlich:

$$k = 1 + \frac{2}{m(1+h)}.$$

Boltzmann setzt hierin $h = 0$, indem er die Molecüle als starr ansieht; Roiti (Acc. dei Lincei 1. 1877) lässt einige Freiheiten innerhalb der Molecüle zu, beispielsweise beim Wasserdampf die Bewegung der beiden Wasserstoffatome auf einer Kugel um die Sauerstoffmolecüle. Der Verf. geht noch weiter und gestattet allen Atomen bis auf eines um dieses sich zu bewegen, während sie untereinander fest sind. Dann wird die Zahl der unabhängigen Variabeln $m = 3 + 2(n-1) = 2n + 1$, wenn $n$ die Atomzahl, und folglich:

$$k = 1 + \frac{2}{(2n+1)(1+h)}, \qquad c = a \frac{n}{p} \left(1 + \frac{2}{(2n+1)(1+h)}\right).$$

Hierin bleibt freilich der Werth von $h$ unbestimmt; man kann ihn aber für zweiatomige Molecüle vernachlässigen und daraufhin alsdann $c$ auch für mehratomige Stoffe ermitteln. Setzt man nämlich für Wasserstoff $c = 3{,}409$, nach den Ver-

suchen von Regnault, so wird hiernach $a = 2{,}435$. Nun liefert die mechanische Wärmetheorie die Formel:

$$c - c' = \frac{2\alpha P}{\delta p E},$$

wo $P$ der Druck der Atmosphäre auf die Flächeneinheit ($P = 10333$), $\alpha$ der Ausdehnungscoëfficient der Luft ($\alpha = 1/273$), $\delta$ das Gewicht eines Kubikmeters Wasserstoff ($\delta = 0{,}08958$) und $E$ das Arbeitsäquivalent der Wärmeeinheit ist. Setzt man nun für $c$ und $c'$ die Werthe ein, so findet man:

$$E = 173{,}522 \frac{(2n+1)(1+h)}{n}.$$

Es muss also, da doch $E$ eine Constante ist, auch der Bruch rechterseits constant sein; setzt man ihn gleich $^5/_2$, also:

$$h = \frac{n-2}{2(2n+1)},$$

so nimmt $E$ den von der Erfahrung nur wenig abweichenden Werth 433,8 an. Mit diesem Werthe von $h$ wird nunmehr:

$$c = a\frac{n}{p}\left(1 + \frac{4}{5n}\right), \qquad k = 1 + \frac{4}{5n},$$

also letzteres nur von der Atomzahl abhängig.

Für die Beziehung zwischen der Schallgeschwindigkeit $v$ und der Moleculargeschwindigkeit $u$ sind verschiedene Formeln aufgestellt worden; von Clausius $v = u/\sqrt{3}$, von Roiti $v = u/2 = 242{,}4\sqrt{([1+\alpha t]/\delta)}$; eine neue Formel fügt der Verf. hinzu, indem er $u/2$ mit dem Mittelwerth $k'$ des Verhältnisses der spec. Wärmen für Wasserstoff und für das betreffende Gas multiplicirt, also:

$$k' = \frac{1{,}4 + \frac{5n+4}{5n}}{2} = \frac{6n+2}{5n}$$

und folglich:

$$v = 242{,}4\,\frac{6n+2}{5n}\sqrt{\frac{1+\alpha t}{\delta}}$$

setzt. Dann ergeben sich für eine Reihe von Gasen Werthe, welche mit der Erfahrung ziemlich gut übereinstimmen.

| Gase | Atomzahl | Schallgeschwindigkeit | |
|---|---|---|---|
| | | Violi | Dulong |
| Quecksilber . . . . | 1 | 147,4 | 137,3 |
| Wasserstoff . . . . | 2 | 1291,1 | 1269,2 |
| Kohlenoxyd . . . . | 2 | 344,6 | 337,4 |
| Luft . . . . . . . | 2 | 339,4 | 332,8 |
| Sauerstoff . . . . | 2 | 322,7 | 317,0 |
| Stickoxydul . . . . | 3 | 261,8 | 261,8 |
| Kohlensäure . . . | 3 | 261,8 | 261,5 |
| Aethylen . . . . . | 6 | 311,9 | 313,9 |

F. A.

33. ***Lord Rayleigh.*** *Optics* (Reprinted from Vol. XVII. der Encyclopaedia brittanica, p. 797—807).

Der Verf. behandelt in diesem Aufsatz in elementarer Weise die geometrische Optik und gibt eine gedrängte Uebersicht der Resultate derselben. E. W.

34. *Beweis, dass das Licht unsichtbar ist* (Lat. mag. **24**, p. 55—56. 1884).

Um zu beweisen, dass Licht an sich unsichtbar ist, stelle man auf einen Tisch ein grosses Becherglas, welches durch verglimmendes Papier mit Rauch erfüllt und mit einer Glasplatte zugedeckt ist. Reflectirt man nun den Lichtkegel einer Laterne in der Richtung der Axe des Becherglases in das Innere desselben, so leuchtet es nur so lange, als es den Rauch enthält, und ist völlig dunkel, so bald man den Rauch herauslässt. Aehnlich zeigt sich auch kein Licht, wenn das Becherglas mit reinem Wasser gefüllt ist, und es tritt erst nach dem Hineinmischen von einigen Löffeln Milch zu Tage.

O.

35. ***M. Blasendorff.*** *Ueber optische Strahlensysteme* (J. f. reine u. angewandte Mathem. **97**, p. 172—176. 1884).

Der Verf. erweitert einige für isotrope und krystallinische Medien bekannte Sätze, die sich auf Brechung und Reflexion optischer Strahlensysteme beziehen, auf Medien mit beliebiger Wellenfläche und beweist zuletzt einen von Kummer ohne Beweis ausgesprochenen Satz über unendlich dünne optische Strahlenbündel.

36. **L. Matthiessen.** *Die Brennlinien eines unendlich dünnen astigmatischen Strahlenbündels nach schiefer Incidenz eines homocentrischen Strahlenbündels in eine krumme Oberfläche und das Strahlenconoid von Sturm und Kummer (Replik)* (Arch. für Ophthalmologie **30**, p. 141—154. 1884).

Der Verf. tritt der Behauptung Leroy's entgegen, dass des Verf. Einwände gegen eine Ungenauigkeit des Sturm'schen Satzes, wonach die Brennlinien eines unendlich dünnen Strahlenbündels gegen die Axe desselben senkrecht stehen sollen, für die Ophthalmologie irrelevant wären. Er stützt seine frühere Ansicht durch ausführliche Betrachtungen der Infinitesimalgeometrie, betont die Nothwendigkeit, die Umhüllungsfläche unendlich dünner, astigmatisch gebrochener Strahlenbündel mathematisch zu untersuchen, und weist in dieser Hinsicht die Physiologen auf eine im 96. Bde. des Journals für reine und angewandte Mathematik publicirte Arbeit von Böklen „über Krümmung der Flächen" hin. E. W.

---

37. **L. Matthiessen.** *Ueber den physikalisch-optischen Bau des Auges von Felis leo fem.* (Pflüger's Arch. **35**, p. 68—75. 1884).

Verf. hatte Gelegenheit, die Augen einer Löwin 24 Stunden post mortem zu untersuchen. Die nach sorgfältiger Messung der optischen Constanten ausgeführte Berechnung der Cardinalpunkte des Auges ergab folgende Resultate: Der Krümmungsmittelpunkt der Hornhaut liegt, wie zumeist bei den Raubthieren, im Linsencentrum, die Linse ist gleichseitig und liegt tief im Auge. Es wurde eine hochgradige Hypermetropie gefunden (nach Berlin die Regel bei Thieren, welche in Gefangenschaft leben). Die Brechungsindices der Augenmedien stehen den an allen anderen Augen gefundenen sehr nahe, auch stimmt die Zunahme der Indices von der Linsenkapsel gegen den Kern sehr gut überein mit dem Gesetz, welches Verf. hierfür empirisch aufgestellt hat (Pflüger's Arch. **19**, p. 495. 1879). v. F.

---

38. **Ch. V. Zenger.** *Bestimmung der Brechungsindices durch lineare Messungen* (C. R. **99**, p. 377—380. 1884).

Hinter einen Spalt wird das Prisma von etwa 30° brechendem Winkel gestellt und in 3 m Entfernung ein Maass-

stab senkrecht zu der Richtung der aus dem Spalt ohne Prisma austretenden Strahlen, auf dem sich ein kleines Fernrohr verschiebt. Man liest an der Theilung die Lage des Fernrohres ab, wenn dasselbe gerade dem Spalt gegenüber steht, und wenn die Strahlen, die das Prisma durchsetzt haben, auf dasselbe fallen, und zwar einmal wenn sie auf die Eintrittsfläche des Prismas senkrecht auffallen, und dann, wenn sie dasselbe im Minimum der Ablenkung durchsetzen.

Bezeichnet $x$ den Abstand des Spaltes vom optischen Mittelpunkt des Fernrohres, $y$ die Verschiebung desselben auf der Scala, so sind die Ablenkungswinkel $\chi$ bestimmt aus $\operatorname{tg}\chi = y/x$. Entspricht dem Minimum der Ablenkung ein Winkel $w$, dem senkrechten Einfall auf die Vorderfläche $w'$, so ist der brechende Winkel bestimmt durch:

$$\cos\vartheta = \frac{\cos w' - \cos\frac{w}{2}}{2\sin\frac{1}{2}\left(w' - \frac{w}{2}\right)} = \sin\left(\frac{w'}{2} + \frac{w}{4}\right).$$

E. W.

39. ***Th. Poleck.*** *Ueber die chemische Constitution des Safrols* (Chem. Ber. **17**, p. 1940–45. 1884).

In der vorliegenden Abhandlung sind Bestimmungen der Brechungsexponenten des obigen Körpers von O. E. Meyer enthalten; er fand für $t = 17{,}8^{\circ}$, $d = 1{,}0956$, $H_{\alpha}: n = 1{,}5315$, $D: n = 1{,}5363$, $H_{\gamma}: n = 1{,}5495$. Dann wird:

$$n^2 = 1{,}5086^2 + 294\,.\,10^{-10}\lambda^{-2}$$

und angenähert:

$$n = 1{,}5089 + 95{,}42\,.\,10^{-10}\lambda^{-2}.$$

Für die Molecularrefractionen ($M$ bezieht sich auf die $n$, $\mathfrak{M}$ auf die $n^2$ Formel):

$$M_{\alpha} = 79{,}3; \quad \mathfrak{M}_{\alpha} = 46{,}1; \quad M_A = 75{,}2; \quad \mathfrak{M}_A = 44{,}1.$$

Diese Zahlenwerthe lassen sich mit dem aus dem chemischen Verhalten gezogenen Schlusse vereinigen, dass in der Substanz drei doppelte Bindungen von Kohlenstoffatomen und zwei doppelte von Sauerstoffatomen anzunehmen sind.

E. W.

40. ***W. N. Hartley* und *W. E. Adeney*. *Messungen der Wellenlängen von hoher Brechbarkeit in den Spectren der elementaren Substanzen*** (Phil. Trans. Roy. Soc. Part I. 1884).

Ueber die vorläufige Anzeige dieser Arbeit wurde schon Beibl. **7**, p. 599 kurz referirt. Hier ist das vollständige Zahlenmaterial publicirt und eine Liste der scheinbar oder wirklich coincidirenden Linien verschiedener Elemente gegeben. Auf drei Tafeln sind die Erscheinungen noch speciell dargestellt. E. W.

---

41. ***S. Santini*. *Fortsetzung der Studien über die Färbung der Flamme des Wasserstoffs*** (Gazz. chim. Ital. **14**, p. 274—276. 1884).

Der Verf. hat den aus Kaliumformiat und Natron, resp. Kali entwickelten Wasserstoff in Glocken von 5—6 cm Durchmesser und 20 cm Länge aufgefangen und ihn entzündet, während die Oeffnung ein wenig nach oben gerichtet war. Die herausbrennende Flamme zeigte dann alle Farben des Spectrums. Aehnliche Resultate hat der Verf. auch mit anderen Gasen erhalten und stellt den Satz auf: Eine brennbare Gasmasse, die sich in verschiedener Weise mit dem Verbrennungsgase in Berührung befindet, muss die verschiedenen Farben zeigen. E. W.

---

42. ***E. Lommel*. *Die Beugungserscheinungen einer kreisrunden Oeffnung und eines kreisrunden Schirmchens theoretisch und experimentell bearbeitet*** (Abh. d. k. bayer. Ak. d. Wiss. (2) **15**. p. 229. 1884).

Die Beugungserscheinungen der Kreisöffnung waren bisher nur in dem ganz besonderen Fall der Fraunhofer'schen Beobachtungsmethode (bei eingestelltem Fernrohr) theoretisch erledigt, unter den allgemeinen Bedingungen der Fresnel'schen Beobachtungsweise (beliebige Lage des Lichtpunktes und der Bildebene), dagegen war nur für die Mitte des Beugungsbildes der Intensitätsausdruck bekannt. In der vorliegenden Abhandlung wird diese allgemeine Aufgabe voll-

ständig gelöst. Die Integrale, welche die Componenten der resultirenden Amplitude darstellen, werden auf zwei Functionen:

$$U_1(y,z) = \frac{y}{z} J_1(z) - \left(\frac{y}{z}\right)^3 J_3(z) + \left(\frac{y}{z}\right)^5 J_5(z) - + \ldots,$$

$$U_2(y,z) = \left(\frac{y}{z}\right)^2 J_2(z) - \left(\frac{y}{z}\right)^4 J_4(z) + \left(\frac{y}{z}\right)^6 J_6(z) - + \ldots,$$

oder zwei andere:

$$V_0(y,z) = J_0(z) - \left(\frac{z}{y}\right)^2 J_2(z) + \left(\frac{z}{y}\right)^4 J_4(z) - + \ldots,$$

$$V_1(y,z) = \frac{z}{y} J_1(z) - \left(\frac{z}{y}\right)^3 J_3(z) + \left(\frac{z}{y}\right)^5 J_5(z) - + \ldots$$

zurückgeführt, welche unter sich durch die Gleichungen:

$$V_1 + U_1 = \sin\left(\frac{y}{2} + \frac{z^2}{2y}\right),$$

$$V_0 - U_2 = \cos\left(\frac{y}{2} + \frac{z^2}{2y}\right),$$

zusammenhängen. Darin bedeutet $J_n(z)$ die Bessel'sche Function, ferner ist:

$$y = \frac{2\pi}{\lambda} \cdot \frac{a+b}{ab} \cdot r^2 \text{ und } z = \frac{2\pi}{\lambda} \cdot \frac{\zeta}{b} \cdot r,$$

wo $a$ die Entfernung des beugenden Schirmes vom Lichtpunkt, $b$ seine Entfernung von der Bildebene, $r$ den Radius der Oeffnung (oder des Schirmchens), $\zeta$ die Entfernung eines Punktes des Beugungsbildes von der Bildmitte (so dass $\zeta/b$ die Tangente des Beugungswinkels $\psi$ ist), und $\lambda$ die Wellenlänge bedeutet. Die Lichtstärke in einem beliebigen Punkte des Beugungsbildes ist alsdann für die kreisförmige Oeffnung:

$$M^2 = \left(\frac{2}{y}\right)^2 (U_1^2 + U_2^2),$$

und für das kreisförmige dunkle Schirmchen:

$$M_1^2 = \left(\frac{2}{y}\right)^2 (V_0^2 + V_1^2).$$

Die numerische Berechnung dieser Ausdrücke lässt sich auf Grundlage der bekannten Werthe der Bessel'schen Functionen (Tab. II.) ohne Schwierigkeit durchführen. Die Werthe von $U_1$, $U_2$, $M^2$; $V_1$, $V_0$, $M_1^2$ sind für $y = 0, \pi, 2\pi \ldots$ bis $10\pi$ und für alle ganzzahligen Werthe von $z$ von $z = 0$

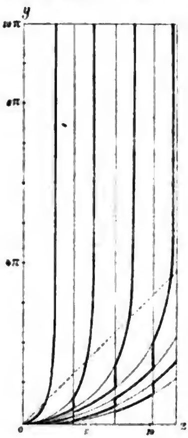
bis $z = 12$ berechnet und in Tabellen zusammengestellt, ausserdem $M^2$ und $M_1{}^2$ durch Curven graphisch veranschaulicht. Vermöge der in einem besonderen Abschnitt dargelegten einfachen Gesetze, welchen die Functionen $U_n$ und $V_n$ unterworfen sind, nämlich:

$$U_n + U_{n+2} = \left(\frac{y}{z}\right)^n J_n, \quad V_n + V_{n+2} = \left(\frac{z}{y}\right)^n J_n,$$

$$\frac{\partial U_n}{\partial z} = -\frac{z}{y} U_{n+1}, \quad \frac{\partial V_n}{\partial z} = \frac{z}{y} V_{n-1},$$

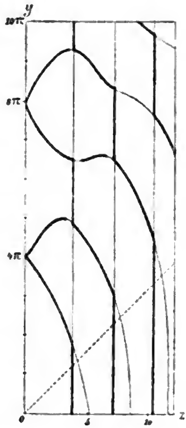
$$\frac{\partial U_n}{\partial z} = \tfrac{1}{2} U_{n-1} + \tfrac{1}{2}\left(\frac{z}{y}\right)^2 U_{n+1}; \quad \frac{\partial V_n}{\partial y} = -\tfrac{1}{2} V_{n+1} - \tfrac{1}{2}\left(\frac{z}{y}\right)^2 V_{n-1},$$

können obige Ausdrücke auch allgemein discutirt und die Gesetze der Erscheinungen aus ihnen entwickelt werden. Zur bequemen Uebersicht werden $z$ und $y$ als rechtwinklige Coordinaten und die Lichtstärke als dritte Coordinate auf der $zy$-Ebene senkrecht errichtet gedacht. So erhebt sich über dieser gleichsam ein Lichtgebirge, dessen Durchschnitt mit irgend einer zur $y$-Axe senkrechten Ebene die jeweilige Intensitätscurve liefert. Die Lichtstärke $M^2$ wird ein Maximum oder Minimum, wenn entweder $J_1(z) = 0$, oder wenn $U_2(y, z)$ ist, also über den diesen Gleichungen entsprechenden in der $xy$-Ebene verlaufenden Linien. Die erstere Gleichung gibt zur $y$-Axe parallele Gerade, deren Abstände sich mit wachsendem $z$ dem Werthe $\pi$ nähern. Die Gleichung $U_2 = 0$ dagegen stellt eine transcendente Curve von sehr merkwürdigem Verlaufe dar (Fig. 1), deren Aeste sich in den Punkten, welche der Gleichung $J_2(x) = 0$ genügen, von der $z$-Axe senkrecht erheben und paarweise in jenen Punkten der $y$-Axe, in welchen völlige Dunkelheit herrscht, zusammenlaufen. In allen Punkten, wo die beiden Liniensysteme sich durchschneiden, springt das Maximum (oder Minimum) von der einen Liniengattung auf die andere über. Den Durchschnittspunkten selbst entspricht weder ein Maximum, noch



ein Minimum, sondern ein **Wendepunkt** der Intensitätscurve; andere **Wendepunkte** der Intensität fallen ausserdem noch auf die Gipfel der Curvenäste, wo ebenfalls ein Wechsel zwischen Maximum und Minimum eintritt. In der Figur sind diejenigen Linientheile, über welchen die Minima liegen, stärker gezeichnet. Eine gerade Linie, welche man parallel zur $z$-Axe über die Zeichnung gleitend denkt, gibt eine lebhafte Vorstellung von den anscheinend bizarren Wandelungen der hellen und dunklen Ringe.

Viel einförmiger gestalten sich die Erscheinungen bei dem dunklen Schirmchen. Die Intensität wird hier zu einem Maximum oder Minimum, wenn entweder $J_1(z) = 0$ oder $V_0(y, z) = 0$ ist. Jener Gleichung entsprechen dieselben Geraden wie vorhin, dieser dagegen transcendente Curvenäste (Fig. 2), welche sämmtlich vom Coordinatenanfang ausstrahlend in nahezu kreisförmigem Schwunge sich aufrichten und rasch gegen zur $y$-Axe parallele Asymptoten convergiren, deren Abscissen die Wurzelwerthe der Gleichung $J_0(z) = 0$ sind. Auch hier findet in jedem Durchschnittspunkt der beiden Liniengattungen ein Uebergang des Maximums oder Minimums von der einen auf die andere, sowie ein **Wendepunkt** der Intensitätscurve statt. Die zweite Art von Wendepunkten dagegen fehlt. Die Grenze




des geometrischen Schattens, an welcher $y = z$ ist, wird in den Figuren durch eine punktirte unter 45° zu den Coordinatenaxen geneigte Gerade dargestellt. Längs derselben lässt sich die Lichtstärke sehr einfach in geschlossener Form ausdrücken; es ist nämlich für $y = z$:

$$M^2 = \left(\frac{\sin z}{z}\right)^2 + \left(\frac{J_0 - \cos z}{z}\right)^2, \quad M_1{}^2 = \left(\frac{\sin z}{z}\right)^2 + \left(\frac{J_0 + \cos z}{z}\right)^2.$$

**Wendepunkte der Intensität kommen in beiden Fällen nur ausserhalb des geometrischen Schattens vor.**

Zur Beobachtung und Messung der dunklen Ringe diente ein Ocular und Glasmikrometer, dessen Zustand vom beugenden Schirm (als kreisförmiges dunkles Schirmchen diente ein auf planparalleler Glasplatte eingetrocknetes Tuschtröpfchen) variirt wurde. Um die Beobachtungen mit der Theorie vergleichen zu können, musste homogenes Licht von bekannter Wellenlänge angewendet werden. Es wurde daher auf einem Schirm ein reines Sonnenspectrum entworfen, sodann ein kleines Loch des Schirmes der Reihe nach auf die Fraunhofer'schen Linien eingestellt und als Lichtquelle benutzt. Aus den gemessenen Werthen von $a$, $b$, $r$ und der gegebenen Wellenlänge $\lambda$ wurde $y$ bestimmt, hierzu die den Minimis zugehörigen Werthe von $z$ ermittelt, aus diesen die Radien $\zeta$ der dunklen Ringe abgeleitet und mit den gemessenen $\zeta$ verglichen. Die Beobachtungen stehen mit der Theorie durchaus im Einklang. Insbesondere wurden auch die eigenthümlichen Abstufungen der Lichtstärke constatirt, welche den Wendepunkten der Intensitätscurven entsprechen. L.

---

43. ***Kiessling.*** *Ueber die Einwirkung künstlich erzeugter Nebel auf directes Sonnenlicht* (Göttinger Nachr. 1884. p. 226—233. Metr. Z.-S. 1884, p. 117—126).

Wenn directes Sonnenlicht künstlich erzeugten Nebel durchdringt, so entstehen unter bestimmten, günstigen Verhältnissen Farbenerscheinungen von grosser Intensität. Wegen der meteorologischen Bedeutung dieser Farbenbildungen hat Verf. die Bedingungen ihrer Entstehung einer eingehenden experimentellen Prüfung unterworfen, deren Hauptergebnisse im Folgenden mitgetheilt werden sollen.

Der Diffractionsraum war eine sphärische, 30 cm weite Glasglocke, deren unten abgeschliffener Rand auf einer durchbohrten, mattgeschliffenen Glasplatte stand. Die Durchbohrung der letzteren war mit einem Gummistopfen verschlossen, durch welchen hindurch vier Glasröhren eine Verbindung mit der Wasserluftpumpe, einem mit Baumwolle gefüllten Luftfilter, einer Waschflasche zur Durchfeuchtung der zu untersuchenden Gase und einem Gasometer gestattete. Wird der Diffractionsraum mit einem Staubnebel angefüllt,

dessen Theilchen aus kleinen Körnern von schwefelsaurem Ammoniak bestehen, so zeigt das durch eine solche Staubwolke hindurch sichtbare, das Auge nicht blendende Sonnenbild im Heliostatenspiegel einen merkwürdigen Farbenwechsel, der sich unter geeigneten Verhältnissen in etwa zehn Secunden vollzieht. Im ersten Moment erscheint derselbe glänzend rothbraun und geht dann schnell durch verschiedene Nuancirungen in ein glänzendes Azurblau über. Auch objectiv lässt sich diese Erscheinung leicht darstellen.

Ein ähnlicher, wenn auch wegen experimenteller Schwierigkeiten weniger regelmässiger Farbenwechsel zeigt sich bei Anwendung von Wasserdampfwolken, welche sich aus Dämpfen heftig siedenden Wassers bilden, wenn dieselben durch ein enges Rohr in die atmosphärische Luft ausströmen und dabei mit einem schwachen, über Eis geleiteten Luftstrom gemischt werden.

Die Analogie dieser Erscheinungen mit den auch in letzter Zeit wieder beobachteten brillanten Färbungen der Sonne liegt auf der Hand. Selbst in vollkommen „dunstfreier“ Luft bilden sich einzelne Nebelkörperchen, die bei jeder Temperaturerniedrigung, aber nur in directem Sonnenlichte wahrzunehmen sind und im durchgehenden Lichte nicht die geringste Spur von Farbenentwicklung zeigen. Dieser Versuch berechtigt den Verf., das von Aitken hinsichtlich der Nebelbildung aufgestellte Gesetz in Zweifel zu ziehen.

Leitet man in einen vollkommen dunstfreien Raum einen Strahl Wasserdampfes hinein, so entwickelt sich die Erscheinung eines Regens ohne Nebel. Lässt man alsdann eine nur geringe Menge dunsthaltiger Zimmerluft in den Diffractionsraum eintreten, so bilden sich sofort neben den grösseren Regentropfen rauchartige Nebelwolken. Betrachtet man durch dieses Gemisch von Regen und Nebel hindurch einen auf Pauspapier entworfenen Lichtfleck von circa 2 cm Durchmesser, so erscheint dieser von einem den gewöhnlichen Mondhöfen ganz analog gefärbten Ringe umgeben. Wird jetzt durch Druckverminderung eine plötzliche Temperaturerniedrigung erzeugt, so entsteht ein der Grösse der sich nun bildenden Nebelkörperchen entsprechendes System grösserer, verschiedenfarbiger Diffractionsringe, ohne dass

das schon vorhandene Diffractionsbild im geringsten dadurch alterirt wird. Daraus folgt, dass die zuerst gebildeten Nebelkörperchen keine Bläschen, sondern massive Wasserkügelchen sind, eine Folgerung, die für die Zulässigkeit der von Clausius (Pogg. Ann. **84**, p. 449. 1851) entwickelten und von Burkhart-Jezler (Pogg. Ann. **145**, p. 196 u. 337. 1872) erweiterten Theorie der Dämmerungserscheinungen von entscheidender Bedeutung ist.

Bei Herstellung eines Nebels, dessen Nebelkörper von möglichst gleicher Grösse sind, ist die Farbenentwicklung so intensiv, dass der aus dem Diffractionsraum austretende Kegel von Diffractionstrahlen auf einem etwa 1 m entfernten Schirm von weissem Pauspapier ein intensiv gefärbtes Querschnittsbild liefert, dessen Farben unter besonders günstigen Verhältnissen von Intensität fast den Farben eines objectiv dargestellten Sonnenspectrums von grosser Dispersion gleichkommen.

Auch dieses Querschnittsbild zeigt einen merkwürdigen Farbenwechsel. Derselbe tritt jedoch nur im Anfange auf und durchläuft im allgemeinen zwei Perioden, nach deren Beendigung die Färbung nahezu constant bleibt. Jeder Wechsel in der Färbung geht in der Art vor sich, dass sich die neuentstehende Farbe vom Centrum aus über die früheren herüber schiebt, welche dann zugleich an Durchmesser zunimmt, so dass allmählich ein vielfarbiges, aus concentrischen Ringen bestehendes Bild entsteht. Wie dieser Farbenwechsel von der specifischen Beschaffenheit des Nebels abhängt, muss im Original nachgesehen werden.

Zum Schluss betont Verf., dass eine einfache geometrische Construction unter Berücksichtigung der meteorologischen Verhältnisse der Atmosphäre erkennen lässt, warum die vielfarbigen Dämmerungserscheinungen nur dann beobachtet werden können, wenn die Sonnenstrahlen den parallel zur Erdoberfläche liegenden Nebelschichten selbst parallel sind, d. h. also bei Sonnenaufgang und Sonnenuntergang; ferner warum Farbenbildung nur kurz vor Sonnenaufgang und kurz nach Sonnenuntergang sich entwickeln kann. Namentlich aber finden die früher von Poëy untersuchten, auch im vergangenen Winter häufig beobachteten prisma-

tischen Dämmerungen nach Farbenfolge und Farbenwechsel eine vollkommen ausreichende Erklärung. J. E.

---

44. **Kiessling.** *Nebelglühapparat* (Abhandl. des naturwiss. Ver. von Hamburg-Altona. 8, Abth. 1. 1884; Gäa 1884, p. 705—10; Z.-S. z. Förderung d. phys. Unterrichts 1884, Heft 3. Ausz. d. Hrn. Verf.).

Durch Anwendung einer 20 l fassenden Glaskugel hat der Verf. einen einfach zu handhabenden Apparat hergestellt, welcher die Darstellung aller vorstehend beschriebenen Erscheinungen gestattet. Die Wasserluftpumpe kann durch ein kleines Gummigebläse ersetzt werden. Hinzugefügt ist die Erscheinung, dass Salmiakstaubnebel unter dem Einfluss der Schwere sich in horizontalen Schichten von schnell abnehmender Dichtigkeit ordnet, welche in geeigneter Weise durch diffuses Tageslicht erleuchtet in grosser Intensität von unten nach oben die Färbungen rothbraun, gelb, grünlichgelb und hellblau zeigen, also genau dieselbe Farbenfolge, welche sich am westlichen Himmel nach Sonnenuntergang dadurch ausbildet, dass die auf der Erdoberfläche ruhende Dunstschicht von dem unter dem Horizont befindlichen, diffuses Licht ausstrahlenden Atmosphärensegment beleuchtet wird.

---

45. **N. Jadanza.** *Abgekürzte Fernrohre* (Atti della R. Acc. dei Lincei di Torino **19**, p. 583—604. 1884).

Der Verf. behandelt ein ähnliches Problem wie G. Ferraris Beibl. **5**, p. 500. Er will ein Fernrohr finden, das bei grosser Focalweite doch grosse Kürze hat. Es gelingt dies, wenn man das Objectiv aus zwei Linsen zusammensetzt, von denen die erste convergent, die zweite divergent ist. Wegen der Details muss auf das Original verwiesen werden. E. W.

---

46. **Schmidt und Hänsch.** *Ueber eine beim Polarisiren beobachtete störende Erscheinung* (Z.-S. f. Instrumentenk. **4**, p. 348—349. 1884).

Bei den Beobachtungen mit dem Polarisationsinstrument beobachtet man zuweilen, dass eine im Polarimeter liegende, gefüllte Röhre bei Umdrehung um ihre Axe verschieden po-

larisirt, sogar, wenn sie nur mit destillirtem Wasser gefüllt ist. Dies kann folgende fünf Ursachen haben:

1) mangelnde Homogeneïtät der Lösung, 2) Unreinheit der Röhren, 3) unvollkommene Planparallelität der Deckgläser, 4) unparallele Begrenzung der Beobachtungsröhren, 5) eigene Polarisation der Deckgläser.

Die mangelnde Homogeneïtät der Lösung verschiebt die optische Axe, es werden dadurch die Beleuchtungen der zwei Hälften des Gesichtsfeldes ungleich. Es empfiehlt sich dann, nicht auf die langsam erfolgende völlige Homogeneïtät der Lösungen zu warten, sondern gleich neue Lösungen zu benutzen.

Ebenso tritt bei Füllung unreiner Röhren ein solcher Mangel an Homgeneïtät ein. Man erkennt diese Fehler dadurch, dass die einmalige scharfe Fernrohreinstellung bei Drehung der Röhre im Apparate nicht scharf bleibt.

Die mangelnde Planparallelität der Deckgläser bewirkt eine seitliche Verschiebung des Lichtes, eine mit solchen Gläsern ausgestattete Röhre um ihre Axe gedreht reisst das Gesichtsfeld mit sich herum. Dasselbe tritt auch ein, wenn die Röhren nicht senkrecht zur Axe abgeschnitten sind.

Fehlerhafte Deckgläser lassen bei rascher Umdrehung zwischen Daumen und Zeigefinger die durch sie fixirten Gegenstände in tanzender Bewegung erscheinen; solche Deckgläser sind sofort zu verwerfen. Polarisiren dagegen die Deckgläser, so muss man unterscheiden, ob sie von vornherein doppeltbrechend sind, oder ob sie es erst durch Druck auf die Beobachtungsröhre werden. Um derartige Störungen kennen zu lernen, presse man ein sonst gutes Deckglas scharf gegen die Beobachtungsröhre, wonach es unmöglich ist, eine völlige Gleichheit des Gesichtsfeldes zu erzielen. Diese Ungleichheit dreht sich dann auch beim Umdrehen der Röhre mit in den einzelnen Hälften herum.

Man erkennt demnach:

bei 1) und 2) mangelnde Homogeneïtät der Lösung oder Unreinheit der Röhren durch die Einstellung des Fernrohres;

bei 3) und 4) Mängel in der Planparallelität der Deckgläser oder in der Parallelität des Rohrverschlusses durch das Schleudern des Gesichtsfeldes beim Drehen des Rohres;

bei 5) das Polarisiren des Deckglases durch Schädigung der normalen Gleichmässigkeit des Gesichtsfeldes und seiner Hälften. O.

47. ***R. Hilbert.*** *Eine neue Methode, Farben zu mischen* (Sep. aus „Humboldt" **3**, Heft 7).

Zur Mischung von Pigmentfarben wird als eine neue Methode ein Apparat empfohlen, der im wesentlichen aus zwei Concavspiegeln besteht, die um verticale und parallele Axen drehbar und daher im Stande sind, zwei farbige Lichter auf einen weissen Schirm zusammen zu werfen.

48. ***S. Exner.*** *Ueber den Sitz des Nachbildes im Centralnervensystem* (Repert. d. Physik **20**, p. 374—378. 1884).

Entgegen der Behauptung Parinaud's (Gaz. des hôspitaux 20. Mai 1882), dass der Sitz der Nachbilder im Gehirn zu suchen sei, zeigt Exner neuerdings, dass sie ihren Sitz in der Retina haben müssen, und zwar an nicht identischen Stellen. Der Ort des negativ complementärgefärbten Nachbildes ist näher der Peripherie des Nervensystems, dagegen der für die beiden positiven Nachbilder näher dem Organe des Bewusstseins. Die Versuche, die Parinaud für seine Anschauung anführt, lassen sich ungezwungen in dem erwähnten Sinne erklären. (Vergl. S. Exner, Pflüger's Arch. 11, p. 582. 1875.) v. F.

49. ***Surdi.*** *Electrisirung des Papiers* (Riv. Sc. Industr. **16**, p. 95—96. 1884).

Dass Papier bei der Herstellung in Papierfabriken stark electrisch wird, ist seit langer Zeit bekannt. G. W.

50. *Ein Versuch zur Erzeugung von Electricität* (La Nature **12**, Auf dem Umschlage vom 18. Oct. 1884).

Wenn man den Versuch ausführt, mittelst des Luftdruckes Quecksilber durch die Poren fester Körper (z. B. Holz) zu treiben, so wird durch die Reibung des Quecksilbers an dem festen Körper das erstere electrisch und theilt

die Electricität der äusseren Metallfassung des Apparates mit, aus der man (bei trockener Witterung) sogar Funken ziehen kann. O.

51. **Gottl. Adler.** *Ueber die Energie und den Zwangszustand im electrostatischen Felde* (Wien. Ber. **89** (2), p. 594—613. 1884).

Die Abhandlung hat namentlich mathematisches Interesse; sie schliesst sich an die betreffenden Ableitungen von Maxwell an. Zu erwähnen ist, dass nach den Ableitungen jedes Flächenelement, wie es auch liege, eine Spannung normal nach auswärts von der Grösse $R^2 / 8\pi$ erfährt, wo $R$ nach Maxwell die electromotorische Kraftconstante ist, so also auch, wie bekannt, an den Conductorflächen. Hierdurch könnten Bewegungen eingeleitet werden, wie der electrische Wind u. s. f. G. W.

52. **A. Chevret.** *Vertheilung des electrischen Potentials in einer rechteckigen Platte bei beliebiger Lage der Electroden* (C. R. **99**, p. 78—79. 1884).

Die Aufgabe wird behandelt für eine rechteckige Platte, in der die Electroden von sehr kleinem Radius auf einer Parallelen zu einer Seitenkante, endlich ganz beliebig liegen. G. W.

53. **J. Scudamore Sellon.** *Apparat zur Constanterhaltung der electromotorischen Kraft* (Polytechn. Notizbl. **39**, p. 231. 1884. D.-R.-Pat. 27189 od. 17. Juli 1883).

Durch eine electromagnetische Vorrichtung werden in dem Schliessungskreis einer Secundärbatterie selbstthätig Elemente ein- oder ausgeschaltet. G. W.

54. **G. Forbes.** *Compensirte Widerstände* (Ztschr. f. Instrumentenkunde **4**, p. 392. 1884).

Da der Widerstand von Kohle mit Erhöhung der Temperatur abnimmt, kann man durch Einfügung einer solchen in einen Schliessungskreis (eines Galvanometers) z. B. von

Kupferdraht die Einflüsse äusserer Temperaturänderungen compensiren. Ist der Kupferwiderstand 50 Ohm, so muss der Kohlenwiderstand gleich 380 Ohm sein, da in der Formel für den Widerstand $r$ bei der Temperatur $t$: $r_1 = r_0 (1 + \alpha t)$ für Kupfer $\alpha = 0{,}0038$, für Kohle $\alpha = -0{,}0005$ ist. G. W.

55. ***Silvanus P. Thompson.*** *Ueber die Justirung von Widerstandsrollen* (Phil. Mag. (5) **17**, p. 265—270. 1884).

Man nimmt einen Draht, dessen Widerstand etwas grösser ist, als der verlangte, und bringt zu demselben oder einem Theil desselben (bei Widerständen über 10 Ohm) eine Nebenleitung von viel höherem Widerstand an. G. W.

56. ***F. Kohlrausch.*** *Universalwiderstandsmesser* (Z.-S. d. electrotechn. Ver. zu Wien. **1**, p. 376. 1883).

Das eine Ende der Inductionsrolle eines Inductoriums theilt sich in zwei Zweige, deren einer einen Widerstandskasten von 0,1 bis 1000 Einheiten, deren anderer den zu messenden (Flüssigkeits-) Widerstand enthält. Beide Zweige vereinen sich in einem 0,3 mm dicken Neusilberrheostatendraht, auf welchem sich ein durch ein Telephon mit dem anderen Ende der Inductionsrolle verbundener Schieber verschiebt. Die Scala des Rheostaten ist direct so getheilt, dass man an derselben das Verhältniss des Widerstandes abliest. Die Unterbrechungen des Inductionsstromes geschehen durch einen Neef'schen Hammer mit Platincontact; als Electroden in der Flüssigkeit dienen platinirte Platinelectroden. Für Messungen der Widerstände fester und spiralförmiger Leiter wird die Inductionsspirale ausgeschaltet, das Telephon durch ein Galvanoskop ersetzt. G. W.

57. ***A. E. Bostwick.*** *Der Einfluss des Lichtes auf den electrischen Widerstand der Metalle* (Sill. J. (3) **28**, p. 133—145. 1884).

Der Verf. hat nochmals nachgewiesen, dass der von Börnstein gefundene Einfluss der Bestrahlung auf die Lei-

tungsfähigkeit der Metalle (mit Ausnahme von Selen und Tellur) nicht existirt oder zu gering ist, um wahrgenommen zu werden, auch bei längerer Bestrahlung und kurzem Stromschluss. G. W.

58. **A. Bartoli.** *Ueber eine merkwürdige Vermehrung der Leitungsfähigkeit beim Festwerden einiger organischer Substanzen* (l'Orosi, **7**, p. 233—236. 1884).

Wie bereits früher (Beibl. **8**, p. 712) beim Cetylalkohol findet der Verf., dass auch ein Gemisch von Paraffin (100 g) mit einigen Cubikcentimetern Amylalkohol und ein Gemisch von Naphtalin und Phenol im festen Zustand sehr viel besser leitet als im geschmolzenen. Paraffin und Naphtalin selbst leiten im festen Zustand nicht; der Zusatz des besser leitenden Amylalkohols und Phenols macht sie zu merklichen Leitern. G. W.

59. **G. Foussereau.** *Ueber die electrische Leitungsfähigkeit des destillirten Wassers und Eises* (C. R. **99**, p. 80—82. 1884).

60. **Chevreuil.** *Bemerkung hierzu* (ibid. p. 82).

Die Versuche sind nach der Methode von Fuchs (Lippmann) angestellt; der Widerstand einer Wassersäule wurde mit dem eines Graphitstriches verglichen.

Der spec. Widerstand des Wassers ändert sich zu verschiedenen Zeiten im Verhältniss von 1:6 (118 900 bis 712 500 Ohms bei 15°). In Glasröhren vermindert sich der Widerstand in 24 Stunden bei 15° um $^1/_{30}$; bei 75° ändert er sich sehr schnell; bei 15° leitet das bei 75° mit dem Glase in Berührung gewesene Wasser viermal besser. Auch bei der Destillation in Platingefässen ändert sich die Leitungsfähigkeit beständig. — Zusatz sehr kleiner Mengen von Chlorkalium ($^1/_{1\,000\,000}$ bis $^1/_{100\,000}$) vermehrt die Leitungsfähigkeit im Verhältniss von 1:5. $^1/_{2\,000\,000}$ Salzsäure (Dampf aus der Atmosphäre) hatte dieselbe Wirkung.

Der Einfluss kleiner Verunreinigungen des Wassers ist bekanntlich schon von F. Kohlrausch (Pogg. Ann. Ergzbd. **8**, p. 1. 1876; Wied. Electr. **1**, p. 569, studirt worden.

Die Reibungscoëfficienten von destillirtem Wasser und

die Coëfficienten der Leitungsfähigkeit desselben zwischen 0 und 21° sind einander proportional. (Diese Beziehung ist zuerst vom Referenten Pogg. Ann. 99, p. 228. 1856, dann von Grotrian aufgestellt worden; vergl. Wied. Electr. 2, § 1054 u. flgde.)

Eis zwischen zwei cylindrischen conaxialen Platinplatten hat beim Gefrierpunkt einen etwa 15000 mal grösseren Widerstand als Wasser. Der spec. Widerstand ist 4865 Megohms bei −1° und 53540 Megohms bei −17°.

Hr. Chevreuil erwähnt, dass er schon 1843 die allmähliche Lösung der Alkalien des Glases durch Wasser constatirt habe. G. W.

61. ***Crova und Garbe.*** ***Ueber einen Etalon des electrostatischen Potentials*** (J. de Phys. (2) **3**, p. 299—303. 1884).

Das vorgeschlagene Normalelement ist dem von Lodge (Wied. Electr. 1, § 612) ähnlich. Ein U-förmiges Gefäss mit einem weiteren und einem engeren Schenkel ist theilweise mit reiner bei 0° concentrirter Kupfervitriollösung gefüllt. In dem weiteren Schenkel steht eine kleine Flasche aus Kaliglas mit bei 0° gesättigter Lösung von reinem schwefelsauren Zink. In die Lösungen taucht ein Kupferdraht und ein an einem Platindraht befestigter amalgamirter Zinkdraht. Der Kupfer- und Platindraht sind in Glasstöpsel eingeschmolzen, welche in die Schenkel der Glasröhre eingeschliffen sind.

Auch wird statt der Flüssigkeiten selbst mit denselben getränkter Bimsstein verwendet. (Die Fixirung der Flüssigkeiten durch Gyps ist schon von Beetz geschehen.)

Statt der Daniell'schen Elemente werden auch Elemente von Zink, Zinksulfat, gesättigter Lösung von doppeltchromsaurem Kali mit $^1/_{10}$ Schwefelsäure, Platin verwendet. G. W.

62. ***Th. Andrews.*** ***Untersuchung über die electromotorische Kraft durch die Diffusion in Fluthströmen*** (Proc. Roy. Soc. **37**, p. 28—35. 1884).

In die beiden Abtheilungen eines durch ein Diaphragma von Gemsleder getheilten Kastens wurden zwei gleich dicke,

mit einem Galvanometer verbundene Stangen von gleichem Metall eingesenkt, die Abtheilungen beziehentlich mit Seewasser und destillirtem Wasser gleich hoch gefüllt und der Verlauf des Stromes beobachtet. Dabei wurde der Widerstand des Kastens mittelst alternirender Ströme bestimmt. Die electromotorische Kraft steigt erst schnell und sinkt dann langsam. Die grösste Kraft wird bei hartem Stahl, eine geringere bei gewalztem Schmiedeeisen, eine noch geringere bei weichem Stahl und gehämmertem Schmiedeeisen beobachtet. Die Kraft beträgt oft $^1/_{10}$ bis $^1/_7$ Volt.

Aehnliche Kräfte entstehen an Eisenconstructionen in Flüssen u. s. f., wodurch sie corrodirt wurden. G. W.

---

63. ***A. Gutensohn.*** *Galvanisches Element* (Ztschr. f. Instrumentenkunde **4**, p. 402. 1884. D. R. Patent No. 28344).

Die Zinkelectroden sind mit Blei überzogen und in eine Lösung von salpetersaurem Blei getaucht, oder eine reine Zinkplatte ist in einen Brei von Zinkoxyd und verdünnter Schwefelsäure gesenkt, die Kohle in starke Salpetersäure oder einen Brei von Zinkoxyd und verdünnter Salpetersäure getaucht. G. W

---

64. ***Velloni.*** *Galvanisches Element mit constanter Stromstärke* (Ztschr. f. Instrumentenkunde **4**, p. 402. 1884. D. R. Patent No. 27522).

Die Zink- und Kohleplatten befinden sich in einem porösen oder mehrfach durchbohrten Gefäss, welches (an der Zinkplatte) mit dem bei Vermischung von 10 l einer bei 80° gesättigter Bichromatlösung mit 70 ccm Salpetersäure bei 40° niederfallenden und mit Schwefelsäure vermischten Krystallen gefüllt ist. G. W.

---

65. ***J. Zeller & Co.*** *Neue Braunsteincylinderelectrode* (Centrlbl. f. Electrotechn. **6**, p. 737. 1884).

Der Braunsteinsterncylinder ist ein in axialer Richtung mit einer sternförmigen, liegenden engen Oeffnung zur Aufnahme des durch zwei Kautschukringe davon isolirten Zinkstabes versehener Cylinder. Er besitzt 4 cm vom oberen

Ende zwei diametral gegenüberliegende, bis zum Innern ausgedehnte Schlitze, am Boden drei ziemlich tiefe Rinnen, durch welche die an der Zinkelectrode schwerer werdende Flüssigkeit entweichen kann. Ist der Braunstein im Innern erschöpft, so kann man ihn noch ausserhalb mit einem Zinkcylinder umgeben. G. W.

66. ***J. T. Bottomley.*** *Ueber eine Gravity-Cell von sehr geringem inneren Widerstand* (Proc. Roy. Soc. **37**, p. 173—177. 1884).

In einem 47 Zoll im Quadrat grossen, $3^3/_4$ Zoll tiefen, flachen, roh gearbeiteten und mit einer eingepressten, sehr gut lackirten Bleiplatte ausgelegten Holzkasten wird ein 0,2 mm dickes, auf der Unterseite lackirtes Kupferblech (oder mehrere miteinander verbundene nebeneinander gelegt), welches durch wohllackirte Kupferstreifen an dem Bleiblech befestigt ist. Auf dem Kupferblech liegen, $^3/_4$ Zoll vom Boden, auf kleinen Holzblöcken Zinkroste, welche an den Ecken durch zwei diagonale Kupferstreifen miteinander verbunden sind. An den vier Ecken des Kastens sind an die Bleche sehr dicke Electroden von Kupferstreifen befestigt, welche in Kupferseilen enden. Als Lösung dient eine etwas verdünnte Lösung von Zinkvitriol (spec. Gewicht 1,12—1,14), in welche an den Ecken Kupfervitriolkrystalle eingefüllt werden; bei grösseren Apparaten wird Kupfervitriol an den Seiten des Kastens durch Thonröhren eingefüllt, von denen aus dünne Glasröhren sich verzweigen. Da sich bei dem Gebrauch Zinkvitriol bildet, muss die Zinklösung öfter abgelassen und durch Wasser ersetzt werden. Der von dem Element gelieferte Strom hat stundenlang die Intensität von 45 Ampères. G. W.

67. ***W. Symons.*** *Ueber eine galvanische antimonische Cellularkohlenbatterie* (Rep. Brit. Assoc. 1881. p. 557).

Auf die Kohlen wird Antimon niedergeschlagen und denselben werden Zinkstäbe in Salmiaklösung gegenübergestellt. G. W.

68. ***Jabloschkoff.*** *Natriumbatterie* (Centralzeit. f. Opt. u. Mech. **5**, p. 127. 1884).

Dünne Natriumplatten werden mit comprimirten Kohleplatten verbunden oder in einer Metallkapsel inmitten von Kohlestücken gebracht. Durch die Feuchtigkeit der Luft wird die Kette erregt. Die electromotorische Kraft ist 4 Volts; mit Kupfer statt Kohle 3 Volts. G. W.

69. ***Onimus.*** *Umwandlung der Säulen mit Flüssigkeiten in trockene Säulen* (C. R. **98**, p. 1577—78. 1884).

Die Lösungen werden mit Gyps gemischt (was schon von Beetz geschehen ist). Praktisch ist dieser Process bei der Kette mit Chlorammonium und mit Chlorzink. Auch wird Gyps mit Braunstein oder Eisenoxyd gemengt. Namentlich bei letzterem tritt beim Oeffnen schnell wieder die frühere electromotorische Kraft hervor. Nach der Erschöpfung wird der Gyps wieder mit der Salzlösung getränkt.
G. W.

70. ***Clarke.*** *Neue Chlorsilberelemente zum täglichen Gebrauch* (Polytechn. Notizbl. **39**, p. 49—53. 1884).

An die inneren Wände einer Hartgummibüchse legt sich ein Zincylinder und innerhalb desselben ein aus Asphalt und Hartkautschuk zusammengeschmolzener Cylinder, um den eine Silberlamelle festgewickelt ist. Die letztere und der Zinkcylinder sind durch eine 1 mm dicke, mit einem Fliesspapierstoss und einer Schicht Tüllstoff umgebenen Lage von pulverisirtem Chlorsilber getrennt.

Man kann in den oberen Theil der Büchse einen Inductionsapparat einfügen, welcher durch Drücken eines Knopfes mit der Kette verbunden wird und Funken zum Anzünden von Gasflammen u. s. f. liefert. G. W.

71. ***Silvanus P. Thompson.*** *Ueber voltaelectrische Inversion* (Rep. Brit. Assoc. 1881. p. 552),

Die Kette Eisen, Kupfer, verdünnte Schwefelsäure (spec. Gew. 1,753) gibt bei 25° C. einen Strom durch die Flüssig-

keit vom Eisen zum Kupfer, bei 140—150° einen umgekehrten Strom. (Derartige Umkehrungen sind schon von Bleekrode i. J. 1869 beobachtet. Wied. Electr. **1**, §. 690).

G. W.

---

72. **A. Battelli.** *Ueber die thermoelectrischen Eigenschaften der Legirungen* (Mem. di Torino (2) **36**, 1884. 31 pp. Sep.).

Die möglichst homogen dargestellten Legirungen wurden in ∩-förmigen Stäben verwendet, an deren Enden immer dieselben zwei Neusilberdrähte gelöthet, welche unter Einschaltung eines Interruptors und graduirten Rheostaten mit einem Spiegelgalvanometer von bekanntem Widerstand verbunden waren. Die Enden der Stäbe tauchten in Gläser voll Oel, in die Thermometer gesenkt waren, und deren eines in einem Oelbade erwärmt wurde. Durch Rühren wurde die Temperatur gleichmässig erhalten. Die electromotorische Kraft $E$ ergibt sich aus der am Galvanometer beobachteten Gesammtintensität $J$ und dem Gesammtwiderstand $R$ der Schliessung in jedem Fall $J = E/R$. Durch Einschaltung eines Daniell'schen Elementes wurden die Kräfte auf die des letzteren als Einheit reducirt.

Die electromotorischen Kräfte lassen sich bekanntlich durch die Formel:

$$E = a(t_1 - t_2)\{b - \tfrac{1}{2}(t_1 + t_2)\}$$

darstellen, wo $b$ der neutrale Punkt, $t_1$ und $t_2$ die Temperaturen der Löthstellen sind. Die Constanten werden für:

1) Antimon-Wismuthlegirungen:

| Formel | $a$ [1] | $b$ | Formel | $a$ [1] | $b$ |
|---|---|---|---|---|---|
| Sb | −0,1833 | − 166,86 | $Sb_1Bi_6$ | +0,2338 | − 95,00 |
| $Sb_{25}Bi_1$ | −0,0987 | − 314,00 | $Sb_1Bi_7$ | +0,2320 | −105,00 |
| $Sb_8Bi_1$ | −0,05417 | − 430,00 | $Sb_1Bi_8$ | +0,1002 | −589,2 |
| $Sb_4Bi_1$ | −0,0380 | − 446,00 | $Sb_1Bi_{8,5}$ | +0,1027 | +740,00 |
| $Sb_2Bi_1$ | −0,00065 | −2217,6 | $Sb_1Bi_{10}$ | +0,1118 | +659,00 |
| $Sb_1Bi_1$ | +0,0479 | + 11,00 | Bi | +0,0576 | −524,96 |
| $Sb_1Bi_2$ | +0,2438 | − 21,00 | | | |

1) Gegen Blei.

2) Cadmium-Zinnlegirungen:

| Formel | a [1]) | b | Formel | a [1]) | b |
|---|---|---|---|---|---|
| Sn | +0,006388 | +32,95 | $Sn_1Cd_4$ | −0,0366 | − 62,0 |
| $Sn_{18}Cd_1$ | −0,00833 | +26,0 | $Sn_1Cd_6$ | −0,0390 | − 71,8 |
| $Sn_7Cd_1$ | −0,00960 | + 1,2 | $Sn_1Cd_{7,5}$ | −0,04140 | − 90,6 |
| $Sn_4Cd_1$ | −0,0195 | − 3,2 | $Sn_1Cd_9$ | −0,0434 | −101,3 |
| $Sn_2Cd_1$ | −0,0279 | −18,0 | $Sn_1Cd_{10}$ | −0,04260 | − 83,6 |
| $Sn_1Cd_1$ | −0,0289 | −47,0 | $Sn_1Cd_{11}$ | −0,04241 | − 80,8 |
| $Sn_1Cd_2$ | −0,03611 | −49,0 | Cd | −0,0420 | − 57,17 |

1) Gegen Blei.

3) Blei-Zinnlegirungen:

| Formel | a [1]) | b | Formel | a [1]) | b |
|---|---|---|---|---|---|
| Sn | +0,006 388 | − 32,96 | $Sn_1Pb_2$ | +0,000 050 | −462,2 |
| $Sn_{25}Pb_1$ | +0,003 1 | − 24,0 | $Sn_1Pb_5$ | −0,000 369 | −184,0 |
| $Sn_9Pb_1$ | +0,002 0 | − 3,8 | $Sn_1Pb_6$ | −0,001 007 | − 37,0 |
| $Sn_4Pb_1$ | +0,001 01 | − 51,0 | $Sn_1Pb_7$ | −0,000 85 | − 32,8 |
| $Sn_2Pb_1$ | +0,000 421 | − 90,8 | $Sn_1Pb_{10}$ | −0,000 547 | + 12,0 |
| $Sn_1Pb_1$ | +0,000 12 | −218,0 | | | |

1) Gegen Blei.

4) Antimon-Cadmiumlegirungen:

| Formel | a [1]) | b | Formel | a [1]) | b |
|---|---|---|---|---|---|
| $Cd_{20}Sb_1$ | −0,05362 | − 98,2 | $Cd_1Sb_1$ | −0,4430 | −541 |
| $Cd_4Sb_1$ | −0,1628 | −111 | — — | −0,5820 | −720 |
| $Cd_2Sb_1$ | −0,2214 | −312 | $Cd_5Sb_9$ | −0,4261 | −559 |

1) Gegen Blei.

5) Antimon-Bleilegirungen:

| Formel | a | b | Formel | a | b |
|---|---|---|---|---|---|
| Sb | +0,10963 | −273,55 | $Sb_1Pb_{16}$ | +0,015 412 | −313,00 |
| $Sb_{25}Pb_1$ | +0,10884 | −102,00 | $Sb_1Pb_{20}$ | +0,019 84 | −359,00 |
| $Sb_1Pb_9$ | +0,04315 | −205,00 | Pb | +0,027 64 | −365,3 |
| $Sb_1Pb_{12}$ | +0,03224 | −264,00 | | | |

Aus diesen Versuchen folgt, was zum Theil bereits schon bekannt ist, dass die die electromotorischen Kräfte als Functionen der Temperatur angebenden Curven nicht zwischen

den Curven der Metalle in der Mitte liegen, sondern sich der des einen Metalls nähern oder gar über dieselbe hinausgehen. G. W.

---

73. ***J. T. Bottomley.*** *Ueber die permanente Temperatur von Stromesleitern und über die Oberflächenleitung und Emission* (Proc. Roy. Soc. **37**, p. 177—187. 1884).

74. ***Sir W. Thomson.*** *Bemerkung hierzu* (ibid. p. 187—189).

Die Messung geschah durch Bestimmung des Widerstandes des kalten und durch den Strom erhitzten Drahtes, woraus die Temperaturzunahme berechnet wurde. Zur Widerstandsbestimmung wurde der durch ein Amperometer gemessene Strom hintereinander durch den in Luft befindlichen, durch Schirme geschützten Draht und einen in Paraffinöl liegenden Neusilberdraht geleitet, und die Potentialdifferenz am Ende des ersteren und letzteren durch Verbindung seiner Enden mit einem Galvanometer von sehr grossem Widerstand bestimmt, woraus sich das Verhältniss der Widerstände ergab. Dies geschah sowohl bei schwachen, wie starken Strömen. Da sich der Neusilberdraht kaum erwärmte, folgte hieraus die Widerstandsänderung des Drahtes in der Luft.

Auch wurden Versuche mittelst der Wheatstone'schen Brücke angestellt. In den einen Parallelzweig der Brücke war der Draht in der Luft und ein System von parallelen Kupferdrähten mit grosser Oberfläche nebeneinander gestellt. Auf der Seite der letzteren vor der Ableitung zum Galvanometer in der Brücke befand sich ein Galvanometer mit sehr geringem Widerstand zur Messung der Stromintensität. Der andere Parallelzweig der Brücke war aus einem langen einfachen Draht von vielmal grösserem Widerstand als der erste Zweig gebildet, auf welchem sich der zweite Contact der Brückenleitung verschob. Aus den Versuchen folgt, dass die Drähte sich der Reihe nach schwächer abkühlen bei Ueberzügen von Kienruss, Baumwolle und Schellack, Luft (ohne Ueberzug), Baumwolle und Schellackfirniss, polirtem Kupfer, Quecksilber, Zinn und Quecksilber. Bei Anwendung von Strömen von 5 Amperes stieg die Temperatur von

Kupferdrähten von 0,81 mm Durchmesser über die der Umgebung (11°) der Reihe nach bis auf 21 bis 22,5°. Die Differenzen sind also sehr klein. Bei stärkeren Strömen treten dieselben mehr hervor. Bei Bedecken mit Papier und schwarzem Lack, bis zu 1,5 cm Durchmesser, stieg die Temperatur eines 1 mm dicken Kupferdrahtes bei Anwendung eines Stromes von 10 Amperes auch nur sehr wenig höher, als bei einem unbedeckten Draht.

Dünne Kupferdrähte haben nach dieser Bestimmung ein viel grösseres Emissionsvermögen, als z. B. Kupferkugeln von 4 cm Durchmesser ($^1/_{4000}$) nach Macfarlane. Dasselbe ändert sich von $^1/_{2000}$ bei polirten Drähten von 0,83 cm Durchmesser und einem Temperaturüberschuss von 27,5° bis zu $^1/_{400}$ bei einem 0,4 mm dicken Draht und 24° Temperaturüberschuss. Bei der Berechnung ist die Wärmeabgabe der Drähte ihrem Temperaturüberschuss über die Umgebung und ihrer Oberfläche proportional gesetzt.

In einer Notiz hierzu berechnet Sir W. Thomson den Einfluss der Ableitung der Wärme durch die Enden der Drähte. Danach ist derselbe noch bei 50 cm langen Drähten bemerkbar; die Temperatur ist in Abständen von 4, 8, 12 cm von den Enden nur 1/2,7; 1/7,4; 1/20 kleiner als in der Mitte. Die Drähte müssen also viel länger als 50 cm genommen werden, um sichere Resultate zu erhalten. G. W.

---

75. ***W. H. Preece.*** *Ueber die Wärmewirkungen electrischer Ströme* (Proc. Roy. Soc. **36**, p. 464—471. 1884).

Für den Zweck, Telegraphenleitungen und Apparate vor der Wirkung von Blitzschlägen zu schützen, schaltet man in den Kreis Drähte ein, welche bei stärkeren Strömen als den stärksten benutzten (500 Milliamperes) schmelzen. Deshalb hat der Verf. die Intensität des Stromes untersucht, durch welche ein Draht schmilzt. Sie wurde durch eine Clamond'sche Thermosäule unter Einschaltung eines Rheostaten und eines Galvanometers geliefert. Die Intensität ist selbstverständlich von der Länge des Drahtes unabhängig, muss aber proportional der $^3/_2$ ten Potenz des Durchmessers sich ändern (vgl. Wied. Electr. **2**, § 463).

Die Versuche entsprechen diesem Resultat wegen der Unhomogeneïtät der Drähte (und der Unrichtigkeit des Gesetzes der Wärmeabgabe) nicht ganz; namentlich dünne Drähte schmelzen relativ schwerer. Ist die Dicke *d* in tausendstel Zollen angegeben, so ist zum Schmelzen von Drähten erforderlich ein Strom von der berechneten Intensität *J* (in Amperes):

| | Kupfer | Schwedisches Eisen | Neusilber | Platin |
|---|---|---|---|---|
| $J =$ | 1,4587 | 0,035 755 | 0,056 376 | 0,057465 $d^{3/2}$ |

G. W.

76. **Shelford Bidwell.** *Ueber die Beziehung zwischen dem Coëfficienten des Thomson-Effects und anderen secundären Eigenschaften der Metalle* (Proc. Roy. Soc. **37**, p. 25—28. 1884).

Die von Thomson beobachtete, auf secundären Ursachen beruhende scheinbare Fortführung der Wärme in den Metallen durch den Strom, welche man in England mit obigem Namen bezeichnet, ist nach dem Verf. positiv in den Metallen von hohem spec. Widerstand und hoher spec. Wärme und negativ bei denen von kleiner Ausdehnung. Der Verf. hat mit bekannten Zahlen untersucht, ob diese Relation eine quantitative ist. In der That stimmt die Reihenfolge der Grösse der galvanischen Fortführung der Wärme mit der der Producte der spec. Wärme und des spec. Widerstandes, weniger der mit einer Constanten multiplicirten Ausdehnung im allgemeinen, indess ist doch durchaus keine Regelmässigkeit dabei zu erkennen. G. W.

77. **G. Gore.** *Ueber einige neue Phänomene der Electrolyse* (Proc. Roy. Soc. **37**, p. 24—25. 1884).

Auf Kathoden von verschiedenem Metall in derselben Lösung scheidet sich ceteris paribus bei verschiedenen Stromintensitäten das Metall der Lösung ab, bei den schwächsten, wenn die Kathode aus letzterem besteht. (Offenbar wegen der secundären Ströme zwischen dem niedergeschlagenen Metall und der Kathode.) G. W.

78. **G. Gore.** *Ueber ungleichen Leitungswiderstand an Kathoden* (Proc. Roy. Soc. **37**, p. 35—36. 1884).

Geht der Strom von einer grossen Anode zu einer kleinen Kathode, so bleibt nach Abzug aller berechneten Widerstände der Flüssigkeit und der sonstigen Schliessung ein je nach der Natur der Kathode verschiedener Widerstand übrig.

G. W.

---

79. **P. Garbe.** *Ueber die electrocapillaren Beziehungen* (C. R. **99**, p. 123—126. 1884).

Ist $A$ die Capillarconstante, $x$ die electrische Differenz am Meniscus des Quecksilbers im Capillarelectrometer, sind $X$ und $Y$ die Capacitäten der Polarisation des Quecksilbers bei constanter electrischer Differenz und constanter Oberfläche, so ist nach Lippmann:

$$\frac{\partial (A + xX)}{\partial x} = xY,$$

also für $x = 0$ $(\partial A / \partial x)_0 = 0$. Danach ist auch die Capillarconstante im Maximum, wenn die electrische Differenz im Meniscus Null ist; resp. ihr Werth ist unabhängig von dem Zeichen dieser Differenz. Hat man also die Oberfläche des Quecksilbers bis zum Maximum polarisirt und fügt eine electromotorische Kraft hinzu, so ist sie gleich und entgegengesetzt der gesuchten electrischen Differenz. Auf diese Weise hat der Verf. die electrische Differenz zwischen Platin und verdünnter Schwefelsäure ($^1/_{10}$) bestimmt, indem er die grosse Quecksilberelectrode des Electrometers durch eine Platinplatte ersetzte. Er fand dieselbe gleich 0,5297 Volts. Entwickelt man $A$ nach der Mac Laurin'schen Reihe als Function von $x$, so folgt, da $A$ von dem Zeichen von $x$ unabhängig ist, dass die electrische Capacität $-\partial^2 A / \partial x^2$ durch ein Maximum oder Minimum hindurchgeht, also $\partial A / \partial x_0$, $\partial^3 A / \partial x_0^3 = 0$ sind.

Entwickelt man $Y = -\partial^2 A / \partial x^2 = a + bx^2 + cx^4$, so folgt, dass die Capacität bei constanter Oberfläche allein eine Function der electrischen Differenz, unabhängig vom Zeichen derselben ist, und zwar ein Minimum, wenn letztere Null ist.

G. W.

80. *A. Bandsept.* *Mechanik der Electrolyse* (Bull. Soc. intern. des Electr. **1**, p. 350—360. 1884).

Die Electrolyse in den Batterien soll von der differentiellen Anziehung der Electroden gegen die Elemente des zersetzten Körpers ausgehen, und die Intensität des Phänomens proportional sein „der Transparenz des Collectors für die während der Verbindung erzeugte Electricität der leichtesten Elemente, und seine Opacität für die ponderablen Theilchen, welche die Ladungen enthielten". So condensirt sich $H_2SO_4$ infolge der Tendenz des Radicals $SO_4$, das Zink zu durchdringen, unter Fortgang des leichteren Elementes H und Bildung der neuen Verbindung $ZnSO_4$. Dabei treten die bekannten Wärmeprocesse auf. Dass sich die Energie des Stromes in innere Bewegung der flüssigen Molecüle überträgt, folgt namentlich aus den Volumverhältnissen des Wasserstoffs, wo das zusammengesetzte Molecül gegen die Oberfläche der Electrode gedrückt wird, durch die Reaction der Kern H in der Richtung des Stromes fortgeführt wird und durch die polare mehr oder weniger retractile Oeffnung geht, welche durch die Abplattung der Hülle $SO_4$ entsteht (sic!) u. s. f. Das Weitere ist in der Originalabhandlung nachzulesen.

G. W.

---

81. *P. van der Vliet.* *Zur Theorie des electrischen Stromes* (Exner Rep. **20**, p. 418. 1884).

Der Verf. findet Schwierigkeiten in der Vereinbarung der verschiedenen Auffassungen des electrischen Stromes, wonach die Erwärmung durch denselben einmal durch das Herabsinken des Potentials der unveränderlich gegebenen Electricitätsmenge von einem höheren Potential auf ein niederes bedingt ist, dann durch einen Uebergang der besonderen Art von Bewegung, welche den Strom hervorruft, in die Wärmebewegung, wodurch die Bewegungsenergie das Ende des Leiters mit einer bestimmten Geschwindigkeit erreichen und dort reflectirt werden soll u. s. f. Zur Aufklärung beobachtet er die Intensität eines Stromes in Strecken von Eisen- und Kupferdraht, welche unter Einschaltung eines Commutators und eines Galvanometers am einen

Ende mit dem einen Pol einer andererseits abgeleiteten Säule verbunden, andererseits isolirt waren. Beim Eisendraht war der Galvanometerausschlag grösser als beim Kupferdraht.

Mit der Länge der Drähte wachsen die Ablenkungen.

Eine Entscheidung für die Theorie kann der Versuch nach dem Verf. nicht geben, da der Strom auch durch die Electricitätsabgabe an die Luft bedingt sein kann. G. W.

---

82. ***C. Wetter.*** *Neuerung an Electromagneten und Magnetkernen* (Ztschr. f. Instrumentenkunde **4**, p. 403. 1884. D.R.Patent No. 26810).

Die Magnete und Anker werden zur Vermeidung der Inductionsströme aus einem Gemisch von fein zertheiltem Eisen und gepulvertem Harz oder Schellack und Haaren oder Fasern durch Compression in der Wärme hergestellt. G. W.

---

83. ***L. M. Cheesman.*** *Ueber die Messung schnell alternirender Ströme mittelst des Galvanometers* (Sill. J. (3) **28**, p. 117—121. 1884).

Ein Galvanometer mit zwei kreisförmigen Rollen von je 2200 Windungen wird mit einem aus acht harten Stahldrähten bestehenden, durch wiederholte Impulse der magnetisirenden Kraft magnetisirten Magnet versehen. Ist bis zur Höhe der magnetisirenden Kraft die temporäre Magnetisirung desselben proportional der wirkenden Kraft, so ist für kleine Ablenkungen $\varphi$, wenn $M$ das permanente magnetische Moment, $M_1$ das inducirte Moment, $\alpha$ der Winkel zwischen der Axe der Windungen und dem Meridian, $f(R)$ das durch die Windungen ausgeübte Drehungsmoment, $H$ die Horizontalcomponente des Erdmagnetismus, $i$ die Intensität der alternirenden Ströme ist:

$$MT \sin\varphi = iM_1 f(R) \sin(\alpha - \varphi).$$

Da $M_1 = if(R)\cos(\alpha - \varphi)$, so folgt:

$$i^2 = \frac{c \sin\varphi}{\sin 2(\alpha - \varphi)} \quad \text{und} \quad i = \frac{2MT}{(f(R))^2}.$$

Ist $\alpha = 45^0$, so differirt, wenn $\varphi = 3^0$ $\sin\varphi/\sin 2(\alpha - \varphi)$, von $\operatorname{tg}\varphi$ nur um 0,2 %. Vergleicht man die Empfindlich-

keit des Instruments mit der eines Electrodynamometers von viel mehr (4380) Windungen, so ist es für gleiche Zahl der Alternationen sehr viel empfindlicher. G. W.

---

84. **Dorn.** *Ueber die Vermeidung magnetischer Lokaleinflüsse bei Messinstrumenten* (Electrotechn. Z.-S. **5**, p. 493—405. 1884).

Die magnetischen Eigenschaften der zu Drähten, Dämpfern etc. verwendeten Metalle können die Resultate der Messungen aus mehrfachen Gründen fälschen. Der permanente Magnetismus kann durch sorgfältige Auswahl des Materials fast vermieden werden, nicht so leicht dagegen der inducirte, besonders der von den Magneten der Apparate selbst herrührende Magnetismus.

Alle störenden Einflüsse vermeidet man am sichersten, wenn man die Verwendung von Metall in der unmittelbaren Nähe des Magnets umgeht, wobei indessen die Verwendung von Marmor der des mitunter stark magnetischen Serpentins vorzuziehen ist.

Ist die Verwendung von Metallen nicht zu umgehen, so benutzt man am besten das electrolytische Kupfer, welches fast stets schwach diamagnetisch ist, wobei man auch massive Dämpfer aus aneinander geschliffenen Stücken electrolytischen Kupfers herstellen kann.

Schliesslich ist es dem Verf. auch gelungen, unmagnetischen, resp. schwach diamagnetischen Kupfer- und Messingguss und Kupferdraht herzustellen, der diese Eigenschaft auch nach der Umspinnung mit weisser Seide nicht verlor. O.

---

85. **H. Mayençon.** *Thermogalvanoskop* (J. de Phys. (2) **3**, p. 393—395. 1884).

Durch einen zwischen zwei verticalen Glasstäben ausgespannten Draht wird ein Strom geleitet. Der Draht ruht in der Mitte auf einem an einem Seidenfaden befestigten Haken. Ersterer ist um eine Welle mit Zeiger geschlungen, die ein Gegengewicht trägt. Bei der Erwärmung des Drahtes durch den Strom verlängert er sich, drückt dadurch den Haken hinunter und dreht den Zeiger. G. W.

---

86. ***M. Mascart.*** *Ueber das electrochemische Aequivalent des Silbers* (J. de Phys. (2) **3**, p. 283—286. 1884).

Früher hatte Hr. Mascart die durch ein Ampere in der Secunde electrolytisch abgeschiedene Silbermenge gleich 1,124 g gefunden. Nach den neueren Beobachtungen von F. und W. Kohlrausch und Lord Rayleigh ist dieser Werth 1,1183 und 1,118. Infolge dessen hat Hr. Mascart die Wechselwirkung der Spiralen seiner Wage neu berechnet und findet nun den Werth 1,1156. E. W.

---

87. ***Lord Rayleigh*** *und* ***Mrs. Sidgwick.*** *Vorläufige Notiz über die Constante der electromagnetischen Drehung des Lichtes in Schwefelkohlenstoff* (Proc. Roy. Soc. **37**, p. 146—148. 1884).

Die Röhre voll Schwefelkohlenstoff befand sich innerhalb einer Spirale von 3684 Windungen. Eine Schwierigkeit bereitete dabei die Erwärmung derselben, wodurch Schlieren entstanden. Die Drehung wurde durch ein Nicol'sches oder doppelbrechendes Prisma beobachtet.

Die Spirale war noch von einer Hülfsrolle umgeben, durch welche der Strom eines Leclanché-Elementes geleitet wurde, um dadurch die Gleichheit zwischen den beiden Feldern des Halbschattenapparates genauer herzustellen.

Das Licht ging dreimal durch die Röhre, die Drehung betrug 9 bis 19° für Natriumlicht, die Stromintensität $^1/_2$ bis 1 Ampère.

Nach der Correction für die Temperatur mittelst der Formel von Bichat betrug die doppelte Drehung für die mittlere Beobachtungstemperatur 18° 1124,1 bis 1132 Minuten für einen bestimmten Strom (etwa $1^1/_2$ Ampère) im Mittel 1128,4° für 15 Beobachtungsreihen. Als Resultat aus vier weiteren Beobachtungsreihen ergab sich 1127,4 Min. Als Endresultat folgt die Rotation in Minuten bei 18° C., welche einer Differenz des magnetischen Potentials gleich Eins entspricht, gleich:

0,042 002 Minuten.

H. Becquerel fand bei 0° 0,0463, also für 18° 0,0452 Min., also eine etwa um 7 % grössere Zahl; Gordon für das

Thalliumlicht 0,05238 Min., aus welchem Werth für das Natriumlicht nach den Formeln von Becquerel und Verdet 0,04163 Min. bei etwa 13°, also 0,0413 Min. bei 18°, d. h. eine 2 % kleinere Zahl folgt. G. W.

---

88. ***J. W. Giltay.*** *Das Polarisiren telephonischer Empfänger* (Med. d. k. Akad. van Wetensch. Afdeel. Natuurk. **2**, Deel 20, p. 78—101. 1884).

Wenn in die primäre Leitung eines Inductors ein Mikrophon mit Batterie, und in die secundäre ein Condensator eingeschaltet wird, so hört man in letzterem, obgleich sehr schwach, dass in der Nähe des Mikrophons gesprochen wird, jedoch ist alles unarticulirt und kein Wort zu verstehen. Dunand hat gefunden, dass es genügt, den Condensator zu polarisiren, durch das Einbringen einiger Elemente in die secundäre Leitung, um denselben vollständig articulirt und verständlich sprechen zu lassen. Die Wirkung dieser Ladungsbatterie nun hat der Verf. zu erklären gesucht.

Zuerst hat er durch verschiedene Experimente nachgewiesen, dass die Ladungsbatterie die Töne des Condensators verstärkt, was schon daraus folgt, dass die Anziehung der beiden Belegungen dem Quadrate der Potentialdifferenz proportional ist. Ist die eine Belegung zur Erde abgeleitet und das Potential der anderen gleich $V$, so ist die Anziehung:

$$k = V^2 . \mathrm{Const.}$$
$$\frac{\partial k}{\partial V} = 2\, V \,\mathrm{const.}$$

Um zu versuchen, ob der unpolarisirte Condensator nicht articulirt sprechen würde, wenn die ihm zugesandten telephonischen Ladungen nur stark genug wären, wurde ein Adermikrophon mit drei Bunsenelementen in die primäre Leitung des Inductors gebracht. Der Condensator gab zwar ziemlich kräftige Töne, man konnte ganz gut hören, dass an der entfernten Station gesprochen wurde, aber es war noch kein Wort zu verstehen.

Der Verf. schliesst nun aus einer einfachen Betrachtung, dass der nicht polarisirte Condensator alle vor dem Mikrophon producirten Töne eine Octave höher liefern muss, was

er nachher durch seine Experimente bestätigt. In die primäre Schliessung wird das Adermikrophon mit der Bunsenbatterie eingeschaltet; in die secundäre ein Condensator, eine Batterie, aus sechs Leclanchéelementen bestehend, und ein Taster. Der letztere ist so eingerichtet, dass der Condensator durch die Batterie polarisirt ist, wenn der Taster in Ruhe ist; wird derselbe niedergedrückt, so ist die Batterie aus der Leitung. Es wurde nun vor dem Mikrophon auf einer kleine Flöte geblasen, welche das $a^{I}$ (das Orchester-*a*) angab, und man hörte diesen Ton sehr deutlich im Condensator. Sobald aber der Taster niedergedrückt wurde, wurde der Ton plötzlich viel schwächer und eine Octave höher. Dasselbe wurde mit gedeckten Pfeifen und mit einer Clarinette constatirt. — Dass es diese Tonerhöhung um eine Octave ist, welche verursacht, dass nichts aus dem Condensator zu verstehen ist, wird deutlich, wenn man bedenkt, dass die Vocale sich, nach von Helmholtz, voneinander unterscheiden durch bestimmte, charakterisirende Töne. Wird z. B. der Vocal *A* vor dem Mikrophon gesprochen, so wird der charakterisirende Ton $b^{II}$ dieses Vocals als $b^{III}$ im Condensator gehört werden; es wird folglich der aus dem Condensator kommende Ton den Charakter des *a* Vocals vollständig verloren haben. Da die charakterisirenden Töne der Vocale *O* und *A* ($b^{I}$ und $b^{II}$) gerade eine Octave auseinander liegen. so liesse sich erwarten, dass ein vor dem Mikrophon gesprochenes *O* als *A* aus dem unpolarisirten Condensator würde gehört werden. Dies war auch wirklich der Fall, so z. B. wurde das Wort „obrocodobro“ vor dem Mikrophon gesprochen, als „abracadabra“ im Condensator gehört.

Der Verf. knüpft an seine Abhandlung eine mathematische Entwickelung der Bewegungscurven des Condensators, welche er Hrn. Prof. Bosscha verdankt. Wenn *a* die permanente und $b \sin 2\pi(t/T)$ die variirende telephonische Ladung darstellt, so ist die Amplitude in jedem Augenblick zu finden aus dem Ausdruck:

$$k = a^2 + 2ab \sin 2\pi \frac{t}{T} + \frac{b^2}{2} - \frac{b^2}{2} \cos 2\pi \frac{t}{\frac{1}{2}T}.$$

Der polarisirte Condensator wird also, neben dem vor dem Mikrophon producirten Ton der Periode *T*, auch die

höhere Octave als Oberton geben. Dies wurde auch durch das Experiment bestätigt, wenn man als Ladungsbatterie ein, zwei oder höchstens drei Leclanchéelemente benutzte. Setzt man in obigen Ausdruck $a = 0$, so ist die Bewegungsgleichung des unpolarisirten Condensators:

$$k_1 = \frac{b^2}{2} - \frac{b^2}{2} \cos 2\pi \frac{t}{\frac{1}{2} T},$$

was vollkommen mit den oben genannten Experimenten übereinstimmt.

Der Verf. weist schliesslich nach, dass der permanente Magnet des Bell'schen Telephons genau dieselbe Rolle spielt, wie die Ladungsbatterie beim Condensator. Nur sind, des remanenten Magnetismus wegen, die Resultate beim Telephon viel schwieriger zu erzielen, als beim Condensator.

Am Schluss der Abhandlung wird noch ein Experiment beschrieben, wo der Condensator als Transmitter dient. Derselbe wird mit zehn Bunsenelementen und einem Telephon in eine Leitung gebracht, und das gegen das Condensator Gesprochene wird deutlich im Telephon verstanden. Mit 36 kleinen Faureelementen war es möglich, mit nur zwei Condensatoren zu telephoniren, der eine zum Sprechen, der andere zum Hören.

---

89. **Van der Ven.** *Theorie der dynamoelectrischen Maschine und Notiz über das Element von de Lalande und Chaperon* (Haarlem 1884. 44 pp. Sep.)

Aus dieser Abhandlung ist zu erwähnen, dass nach Messung der electromotorischen Kraft und des Widerstandes des Elementes, Kupfer mit Kupferoxyd (0,9 kg) Kalilauge (0,6 kg in 3 l Wasser), Zink (Platte von 292 kg Gewicht, 40 cm Länge, 16 cm Breite, 4 mm Dicke), die electromotorische Kraft während dreier Tage 0,64; 0,69; 0,68 D, der Widerstand 0,16; 0,28; 0,38 S.-E. war. G. W.

---

90. **G. Fitzgerald.** *Ueber die dem Aether durch einen variablen Strom mitgetheilte Energiemenge* (Nat. **29**, p. 167. 1884).

Erzeugt ein alternirender Strom Strahlung, wie es wahrscheinlich nach der electromagnetischen Lichttheorie der Fall

ist, so strahlt er in der Secunde $m^2 . N^4 . 10^{-29}$ Ergs aus, wo $m$ das magnetische Moment der Ströme, $N$ die Zahl der Schwingungen in der Secunde bedeutet. E. W.

---

91. **G. H. Darwin.** *Ueber die Spannungen im Erdinnern infolge der Gewichte der Continente und Berge* (Roy. Soc. London. part I. 1882, p. 187—230).

Das im Titel behandelte Problem ist unter der Voraussetzung behandelt, dass die Erde ein elastischer, incompressibler, homogener Körper ist. Wegen der Rechnungen und Resultate müssen wir auf das Original verweisen. E. W.

---

92. **G. H. Darwin.** *Eine numerische Schätzung der Rigidität der Erde* (Nat. **27**, p. 22—23. 1882).

Nach Betrachtungen über die Fluth leitet der Verf. aus einer Reihe von Beobachtungen ab, dass die Starrheit der Erde etwa halb so gross als die des Stahles sein werde, und ein Nachgeben derselben stattfindet. Die Indischen sehr langen, aber nur auf eine Breite sich erstreckenden Beobachtungen würden dagegen kein Nachgeben andeuten, sondern lehren, dass die Erde absolut starr ist. Indess hält Darwin das erste Resultat für genauer und ertheilt der Erde eine Starrheit gleich der des Stahles. E. W.

---

93. **A. Riggenbach.** *Historische Studie über die Entwickelung der Grundbegriffe der Wärmefortpflanzung* (Beilage zum Bericht über das Gymnasium zu Basel für 1883/84. Basel 1884. 39 pp.).

Der Verf. hat sich die Aufgabe gestellt, kurz die Thatsachen zusammenzustellen, welche auf die Grundbegriffe der Wärmelehre (mit Ausschluss der mechanischen Wärmetheorie) geführt haben, und die Wandlungen, oder besser die Vervollkommnungen, zu verfolgen, welche diese Begriffe im Laufe des 18. und 19. Jahrhunderts erlitten haben. Die Untersuchung zerfällt in drei Abschnitte. Der erste umfasst die Entwickelungsgeschichte der Begriffe Temperatur, Wärmemenge, latente und specifische Wärme und gründet sich

hauptsächlich auf die Arbeiten von Newton, Richmann, Lambert und der englischen Chemiker Black und Crawford. Es wird dabei namentlich der innere Zusammenhang der verschiedenen stofflichen Theorien klar zu legen gesucht und gezeigt, dass mit der Auffindung des Dulong'schen Gesetzes über die Atomwärme eine consequente Weiterbildung der stofflichen Theorie nothwendig auf die Betrachtung der Wärme als einer Molecularbewegung geführt haben müsste. Von Resultaten heben wir hier noch hervor, dass Lambert die Priorität der Entdeckung des Begriffes der specifischen Wärme muss zuerkannt werden.

Der zweite Abschnitt behandelt die Grundbegriffe der Wärmestrahlung und bespricht hauptsächlich die Schwierigkeiten, welche der Forschung aus dem Vorhandensein zweier verschiedener Fortpflanzungsarten der Wärme, der Leitung und der Strahlung, sowie aus der Aehnlichkeit der Wärme- und der Lichtstrahlung erwuchsen. Es verdient hervorgehoben zu werden, dass der schottische Philosoph James Hutton durch vorurtheilslose Interpretation der Pictet'schen Spiegelversuche bereits am Ende des vorigen Jahrhunderts zu den heutigen Vorstellungen über die Beziehungen zwischen Licht- und Wärmestrahlung gelangt ist.

Im dritten Abschnitt wird an den Versuchen von Ingenhouss, Tob. Mayer, Leslie, Biot und Fourier die allmähliche Ausbildung des Begriffes der Wärmeleitungsfähigkeit verfolgt.

Ein Anhang enthält die zur Begründung des im Texte Angeführten nöthigen Citate, darunter eine ausführliche Darlegung der heute noch lange nicht genug gewürdigten Arbeiten Lambert's, endlich eine Uebersicht der benutzten Literatur.

---

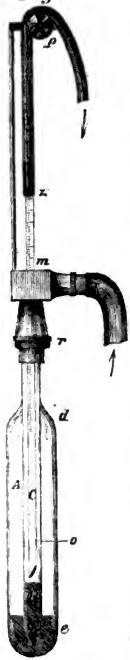
94. ***E. H. von Baumhauer.*** *Ein Temperaturregulator einfacher Construction, der auch als Registrirthermometer dienen kann* (C. R. **99**, p. 370—374, Arch. Neerl. 1884).

In ein gewöhnliches Probirglas $A$ ist eine etwas engere Glasröhre $B$ hermetisch eingeführt. Ihr unteres Ende ist offen und etwas ausgezogen, das obere mit einem Schenkel eines messingenen Kniestückes verbunden, durch dessen anderen

Schenkel das Gas zuströmt. Die obere Wand des Kniestückes ist durchbohrt und gestattet einer zweiten, noch engeren Glasröhre *C*, die gasdicht verschoben werden kann, das Eintauchen in die erstere.

Das Probirglas ist zum Theil mit Quecksilber angefüllt, in welches auch das unten zugespitzte Ende der ersten Glasröhre eintaucht, und die zwischen diesen Gefässen enthaltene und durch das Quecksilber abgeschlossene Luft dient als Regulator, indem sie durch ihre Ausdehnung bei Temperatursteigerung das Quecksilber in der ersten Glasröhre zum Steigen bringt und dadurch das untere schräg abgeschnittene Ende der zweiten Glasröhre, durch welche das Gas weitergeführt wird, zum Theil abgesperrt.

*Fig. 1*




Die innerste Glasröhre enthält noch eine Millimetertheilung, nach welcher man auf Grund vorhergehender Versuche dieselbe mehr oder weniger tief in die erste Röhre hineinschiebt, je nachdem man niedrigere oder höhere Temperaturen erzielen will. Das gänzliche Auslöschen der Lampe dadurch, dass das Quecksilber die ganze untere Oeffnung absperrt, wird, wie bei dem Bunsen'schen Regulator, durch ein kleines, ca. 5 mm höher angebrachtes Loch *o* verhindert, das dann dem Gase noch den Durchgang gestattet.

Da dieser Apparat für alle Temperaturen unter 300° C. gebraucht werden kann, die Länge der getheilten Röhre *C* dabei aber zu gross wird bei genügender Genauigkeit, ist es besser, zwei solche zu benutzen, den einen für Temperaturen unter 110° C., den anderen für Temperaturen über 100° C., im letzten muss die Röhre *B* von unten so erweitert werden, dass das Aufsteigen des Quecksilbers im engeren Theile dieser Röhre erst bei 100° C. anfängt.

Soll das Instrument als Registrirthermometer dienen, so wird die innerste Röhre durch einen Schwimmer ersetzt, der mittelst eines über eine Rolle gehenden Fadens durch

ein Gegengewicht äquilibrirt ist; man muss dann noch eine Barometercorrectur anbringen, indem man die registrirte Höhe um soviel Millimeter vermehrt oder vermindert, als das Barometer mehr oder weniger Millimeter als 760 mm angiebt. O.

95. ***H. Schulze-Berge.*** *Verfahren zur Herstellung von Mustern auf gläsernen Druckplatten mittelst Flusssäureätzung* (Z.-S. f. Instrumentenk. **4**, p. 330. 1884).

Die Aetzungen erfolgen in dreierlei Art. 1) Das Glas wird stark erwärmt, zweckmässig auf 70 bis 85° C., dann wird mit Flusssäure direct geschrieben, gezeichnet oder gemalt, wozu man sich einer Feder oder eines Pinsels bedient. 2) Feste Fluoride werden auf dem Glase abgelagert und stark erhitzt, wobei sie das Glas angreifen und die Aetzung bewirken. 3) Feste Fluoride werden auf Glas erhitzt und der Einwirkung von Säuredämpfen ausgesetzt; dieses Verfahren eignet sich weniger gut als die vorigen zu diesem Zweck. E. W.

96. *Das Coloriren der Glasphotogramme für den Projektionsapparat* (Lat. mag. **24**, p. 58—63. 1884).

Es wird eine genaue Anleitung zum Coloriren von Diapositiven, sei es mit Wasserfarben oder mit Oelfarben gegeben und die Verwendung derjenigen Landschaftsbilder, deren Glas nicht frei von Flecken, Kritzeln oder Blasen ist, zu Mondscheinlandschaften etc. besprochen. O.

97. *Herstellung von Glasphotogrammen nach Holzschnittillustrationen* (Lat. mag. **24**, p. 63—64. 1884).

Es handelt sich bei dem Photographiren von Holzschnitten zumeist um eine Abdeckung der in der Photographie und im projicirten Bilde zu derb und unharmonisch erscheinenden Striche und Kreuzschraffirungen, was bei sorgsam ausgeführten Holzschnitten durch eine auf diese gelegte matte Glasplatte, bei gewöhnlicheren Holzschnitten durch Auftragen von chinesisch Weiss erreicht werden kann. Im letzteren Falle kann man diejenigen Partien des Bildes, die stark aus-

geprägte Umrisse besitzen sollen, durch Nachfahren derselben mit Bleistift markiren, ebenso auch einzelne Partien des Bildes durch Bestreichen mit Oel oder Wasser mit etwas Glycerin schärfer hervortreten lassen. Letzteres Verfahren leistet bei Herstellungen von Porträts gute Dienste. O.

---

98. ***P. G. Tait.*** *Die Wärme* (London, Macmillan, 1884. 368 pp.).

In dem vorliegenden Bande gibt Tait eine ganz elementare Darstellung der Lehren der Wärme; dabei sind aber doch die allgemeinen Gesichtspunkte so weit wie möglich in den Vordergrund gestellt. Um recht verständlich zu sein, hat Tait manches, was im System erst später zu erörtern wäre, vorausgestellt. Vielfach sind die Consequenzen der Wärmetheorie für Meteorologie und das praktische Leben mehr als es sonst wohl geschieht, hervorgehoben, was sehr werthvoll ist.

Das Buch zerfällt in 22 Capitel: Cap. 1) Fundamentale Principien. 2) Einleitung. 3) Ueber Kraft und Energie. 4) Vorläufige Skizze des Gegenstandes. 5) Ausdehnung der festen Körper. 6) Ausdehnung der Flüssigkeiten und Gase. 7) Thermometer. 8) Aenderung des Aggregatzustandes, Schmelzen und Erstarren. 9) Verdampfen und Condensation. 10) Aenderung der Temperatur. Specifische Wärme. 11) Thermoelectricität. 12) Andere Wirkungen der Wärme. 13) Verbindung und Dissociation. 14) Wärmeleitung. 15) Convection. 16) Strahlung. 17) Strahlung und Absorption. 18) Strahlung. 19) Einheiten und Dimension. 20) Watt's Indicator-Diagramm. 21) Elemente der Thermodynamik. 22) Natur der Wärme.

In historischer Hinsicht steht der Verf. hier, wie auch sonst, auf einem specifisch schottisch-englischen Standpunkt. In den Zahlenangaben hätten manchmal die neuesten Untersuchungen mehr berücksichtigt werden können. E. W.

1885. BEIBLÄTTER № 2.

ZU DEN

ANNALEN DER PHYSIK UND CHEMIE.

BAND IX.

1. ***E. J. Mills.*** *Die „Numerics" der Elemente* (Phil. Mag. **18**, p. 393—399. 1884).

Der Verf. stellt die numerischen Werthe, die „numeric"s der Atomgewichte $y$ der verschiedenen Elemente dar durch:

$$y = p . 15 - 15 . (0{,}9375)^x.$$

$p$ ist hierbei eine ganze Zahl und ebenso $x$. Die Summe $\sum_0^\infty 15 . (0{,}9375)^x$ ist 240; dies ist das Atomgewicht des Urans, das höchste, das bekannt ist.

Der Verf. stellt noch die allgemeinere Gleichung auf:

$$y = pn - n \left(\frac{n}{n+1}\right)^x,$$

wo $n + 1$ die Zahl der Gruppen im System ist. Der Wasserstoff würde der Gruppe $y = 1 - (1/(1+1))^x$ angehören.

E. W.

2. ***O. von der Pfordten.*** *Das Aequivalentgewicht des Molybdäns* (Z.-S. f. analyt. Chemie **23**, p. 611—612. 1884).

Aus Analysen von molybdänsaurem Ammonium findet der Verf. den obigen Werth zu 95,8876, der die von Dumas, Debray, Liechti und Kempe gefundenen Werthe bestätigt.

E. W.

3. ***Debray und Joannis.*** *Ueber die Oxydation des Kupfers* (C. R. **99**, p. 688—692. 1884).

Erhitzt man Kupfer an der Luft, so oxydirt es sich von 350° an bis zu dem Punkte, wo die Dissociationsspannung des gebildeten Oxydes, das sich in Oxydul zu verwandeln strebt, $^1/_5$ des atmosphärischen Druckes geworden ist. Je höher die Temperatur, um so geringer ist die Menge von Kupferoxyd.

Beim Abkühlen nimmt das Kupfer, resp. Kupferoxydul wieder den Sauerstoff, den das Kupferoxyd beim Erhitzen abgab, vollkommen auf. Man kann so sehr vollkommene Vacua herstellen. E. W.

4. ***H. Le Chatelier.*** *Ueber einen allgemeinen Ausdruck des Gesetzes vom chemischen Gleichgewicht* (C. R. 99, p. 786—789. 1884).

Van t'Hoff hat den Satz aufgestellt: Jedes Gleichgewicht zwischen zwei verschiedenen Zuständen der Materie verschiebt sich infolge der Temperaturänderung nach dem System, dessen Bildung Wärme entwickelt. Der Verf. verallgemeinert den Satz: Jedes chemisch stabile System, das sich im Gleichgewicht befindet, und auf das eine äussere Ursache wirkt, die seine Temperatur oder Condensation (Druck, Concentration, Zahl der Molecüle in der Volumeneinheit) zu verändern strebt, sei es in seiner Gesammtheit, sei es nur in einzelnen Theilen, kann nur solche innere Veränderungen erfahren, welche, wenn sie allein aufträten, eine Aenderung der Temperatur oder der Condensation bewirken würden, die entgegengesetztes Zeichen haben, wie diejenigen, welche von der äusseren Ursache herrühren. Dadurch kommen die reversiblen Processe in den Kreis der Reciproken.

Die Modificationen sind meist fortschreitend und partiell. Sie sind plötzlich und vollkommen, falls sie eintreten können, ohne die individuelle Condensation der einzelnen homogenen Theile zu ändern, die das System im Gleichgewicht bilden, wobei sie aber zugleich die Condensation des ganzen Systems verändern. Sie sind Null, wenn ihre Erzeugung keine Veränderungen analog zu der von der äusseren Ursache herrührend bewirken kann. Die Modificationen sind nicht nöthig. Treten sie nicht auf, so wird das System, das ursprünglich stabil war, instabil und sucht sich der Stabilität zu nähern.

Der Verf. gibt hierfür eine Reihe von Beispielen:

1) Erhitzung des ganzen Systems gibt endotherme Modificationen (Schmelzen, Verflüchtigen, Polymerisationen von CN). Dimorphe Transformation (AgJ, $NH_4NO_3$). Dissociation. Endotherme umkehrbare Verbindung von $CS_2$, vielleicht auch $N_2O_5$. Endotherme Lösung der meisten Salze.

Endotherme Krystallisation einiger Salze, deren Löslichkeit mit der Temperatur abnimmt.

2) Die theilweise Erhitzung eines Systems ruft Veränderungen hervor, die die erhitzte Parthie abzukühlen streben (Fortpflanzung der Wärme, Thermoströme, Concentrationsänderungen durch Diffusion).

3) Die Condensationszunahme der Gesammtheit eines Systems von constanter Temperatur ruft Veränderungen hervor, welche die Condensation des Systems zu vermindern bestrebt sind. (Schmelzen von Eis, dimorphe Transformation von AgJ. Verbindung der dissociirten Producte von $CO_2$.

4) Die Condensationszunahme eines Theiles eines Systems bringt Veränderungen hervor, die die Condensation des veränderten Theiles zu vermindern suchen (Condensation von Wasserdampf. Verbindung von CaO und $CO_2$. Diffusion ungleich concentrirter Lösungen. Erniedrigung der Schmelzpunkte von Legirungen).

5) Die Gleichgewichtsänderungen sind meist progressiv, wenigstens solange die Elemente derselben nicht einfach nebeneinander gelagert sind, sondern homogene Mischungen bilden.

6) Die Gleichgewichtsmodificationen sind total, sobald sie vor sich gehen können, ohne die Condensation eines jeden Theiles des Systems zu ändern, wobei sie sich doch die Condensation des ganzen Systems ändert. Dies ist der Fall bei der Condensation des Wasserdampfes, dem Schmelzen von Eis, der Transformation von AgJ, Dissociation von $CaCO_3$ und CuO, Lösung der Salze. Diese Systeme gehen bei unendlich kleiner Condensation eines ihrer Theile von einem Extrem zum anderen über.

7) Die Gleichgewichtsmodificationen sind Null, wenn sie keinen analogen Effect hervorrufen zu dem, der von der äusseren Ursache herrührt.

Die Dissociation ist unabhängig vom Druck, wenn die Zersetzungsproducte sich ohne Volumenänderung verbinden H und J). Die Gleichgewichtsgrenze ist unabhängig von der Temperatur, falls ihre Transformationen keine Wärme entwickeln. (Ein Theil der Esterificationen).

8) Alle Gleichgewichtsmodificationen sind nur möglich, bilden sich aber nicht nothwendig, wie dies Ueberschmelzung,

Ueberhitzung, Uebersättigung, plötzliche Abkühlung von dissociirter $CO_2$ zeigen. Die so erhaltenen, nicht stabilen Systeme können sich nur in dem Sinne ändern, dass sie sich den Bedingungen des stabilen Gleichgewichts nähern. Die Umänderung der instabilen Gleichgewichte geht meist mit einer Wärmeentwickelung von Statten, entsprechend dem Princip der maximalen Arbeit, da wie van t'Hoff bemerkt hat, die gewöhnliche Temperatur sich nur wenig vom absoluten Nullpunkt unterscheidet, bei dem das stabile Gleichgewicht der Entwickelung der gesammten im Körper enthaltenen Wärme entspricht. E. W.

5. ***F. Urech.*** *Ueber den Einfluss der Temperatur und Concentration des Salzes auf die Inversionsgeschwindigkeit der Saccharose* (Chem. Ber. **17**, p. 2165—2178. 1884).

Anlässlich einer Arbeit von Menschutkin erinnert der Verf. daran, dass er den Einfluss der Temperatur und Concentration der Salzsäure auf die Inversionsgeschwindigkeit der Saccharose geprüft habe. Er stellt seine früheren Ergebnisse graphisch und in Tabellen dar, wobei als Abscissen einmal die Temperatur, das zweite mal die Concentration dienen, während die Ordinaten die Geschwindigkeitsconstanten *a* wiedergeben.

Tabelle I.

| Temp. | 0,287 g HCl *a* | 10 × 0,287 *a* | 20 × 0,287 *a* | 40 × 0,287 *a* |
|---|---|---|---|---|
| 1° | — | 0,195 | 0,600 | 2,690 |
| 10 | 0,063 | 0,900 | 3,000 | 14,000 |
| 20 | 0,200 | 4,500 | 12,500 | 75,000 |
| 30 | 1,000 | 19,000 | 40,000 | 280,000 |
| 40 | 5,000 | 60,000 | 143,000 | 630,000 |

Tabelle II.

| Concentration | 1° *a* | 10° *a* | 20° *a* | 30° *a* | 40° *a* |
|---|---|---|---|---|---|
| 0,287 | — | 0,063 | 0,200 | 1,000 | 5,000 |
| 10 × 0,287 | 0,195 | 0,900 | 4,500 | 19,000 | 60,000 |
| 20 × 0,287 | 0,600 | 3,000 | 12,500 | 40,000 | 143,000 |
| 40 × 0,287 | 2,690 | 14,000 | 75,000 | 280,000 | 630,000 |
| 60 × 0,287 | 7,500 | 35,500 | — | — | — |
| 80 × 0,287 | 18,000 | 80,000 | — | — | — |

Bei constanter Concentration wächst mit steigender Temperatur, bei constanter Temperatur wächst mit steigender Concentration die Constante erst langsam, dann immer schneller. Es entspricht dies im ersten Falle dem Verlauf der Dissociationscurve.

Bildet man die Zahlen, welche angeben, um wieviel mal bei irgend einer Concentration die Zeitdauer, bis die Hälfte der Saccharose umgesetzt ist, kürzer ist als bei der schwächsten Concentration, so ergibt sich, dass sowohl über als unter 20° der Zeitverbrauch wenige Mal kleiner ist, als bei letzterer Temperatur für die einzelnen Concentrationen im Verhältniss zur schwächsten Concentration.

Wilhelmy hat die Gleichung:

$$\frac{\log Z_0 - \log Z}{t} = MS$$

aufgestellt und diese dann in:

$$\frac{\log Z_0 - \log Z}{t} = \frac{m_1 a_1^{\frac{s}{w}} S}{w}$$

erweitert, wo $Z_0 - Z$ die umgewandelte Menge Saccharose ist, $M$ die Geschwindigkeitsconstante bedeutet, $S$ die Menge wasserfreier Säure, $w$ die Wassermenge bedeutet, $a_1$ eine für die verschiedenen Säuren verschiedene Constante und $m_1$ eine Function der Temperatur ist. Für die folgenden Säuren nehmen $a_1$ und $m_1$ die beistehenden Werthe an. Reducirt man die ursprünglich auf Gramm bezogenen Grössen $S$ auf Aequivalente, so erhält man die Grössen $b$; die Quadratwurzeln, die den Affinitätsgrössen nach Ostwald entsprechen, werden $c$:

| | $m$ | $a$ | $b$ | $c = \sqrt{b}$ |
|---|---|---|---|---|
| HCl | 1 | 12351 | 0,058 | 0,241 |
| $HNO_3$ | 0,602 | 664,1 | 0,065 | 0,255 |
| $\frac{1}{2} H_2SO_4$ | 0,422 | 167,6 | 0,030 | 0,173 |
| $\frac{1}{3} H_3PO_4$ | 0,072 | 2,603 | 0,003 | 0,052 |

Das Verhältniss der Grössen $c$ ist:

$$100:105:67:21{,}4,$$

während bei verdünnten Lösungen Ostwald fand:

$$100:100:73:24{,}9.$$

Würde man annehmen, dass in den Angaben Wilhelmy's

$S$ sich auf die Anhydride von $HNO_3$, $H_2SO_4$, $H_3PO_4$ bezieht, so würden die obigen Verhältnisse werden:

$$100:95:63{,}4:8,$$

also stimmen die Zahlen annähernd mit den Zahlen von Ostwald.

Der Verf. hat ferner seine Versuchsresultate mit der Formel von Wilhelmy verglichen und bis auf die zwei kleinsten Concentrationen befriedigende Uebereinstimmung erhalten. Für diese Concentrationen aber waren die Abweichungen sehr gross.

Eine Umformung der Gleichung von Wilhelmy $m = C(1-\alpha t)\beta^t$ verschiebt der Verf., bis er sich weiteres Material herbeigeschafft und gibt noch eine historische Uebersicht der weiteren Anwendung der logarithmischen Gleichung des Reactionsverlaufes. E. W.

---

6. **R. Rübencamp.** *Ueber einige Aldehyd-, resp. Aethylidenabkömmlinge und über die Grösse der Kohlenoxydaffinitäten des Kohlenstoffes* (Lieb. Ann. **225**, p. 267—290. 1884).

Verf. stellt auf hier nicht näher zu erörternde Weise durch Einwirkung von Aethylidenacetochlorhydrin auf propionsaures Silber Aethylidenpropiochlorhydrin durch Einwirkung auf essigsaures Silber Aethylidenpropionatacetat dar. Analyse, Siedepunkt, spec. Gewicht, Brechungsexponent und Geruch lassen die beiden resultirenden Aethylidenäther als vollständig identisch erscheinen. Da es danach einerlei ist, in welcher Reihenfolge die beiden Kohlenoxydaffinitäten durch zwei verschiedene Sauerstoffsäurereste neutralisirt werden, müssen dieselben einander gleich sein. Versuche mit höheren gemischten Aethylidenäthern führen zu demselben Resultat. Dabei entspricht einer Zunahme von $CH_2$ im Säurerest eine Erhöhung des Siedepunktes um etwa $14^{0}$, eine Vergrösserung des Brechungsexponenten und eine Abnahme des spec. Gewichtes.

W. S.

---

7. **U. Masoni.** *Ueber die Kräfte, welche auf einen bestimmten Punkt eines starren Systems gleiche Wirkung ausüben* (Rend. R. Acc. Napoli **23**, p. 97—105. 1884).

Der Verf. wirft, im Gegensatze zu der gewöhnlich in der Mechanik behandelten Aufgabe, aus einer gegebenen Kraft

die Bewegung des afficirten Punktes zu untersuchen, die Frage auf, wie die Kräfte beschaffen sein müssen, welche irgend einem Punkte eines in Ruhe befindlichen starren Systems, *a b c*, eine gewisse Geschwindigkeit ertheilen.

Nach den Fundamentalgleichungen der Dynamik ergeben sich für die Componenten $x$, $y$, $z$ einer solchen Kraft längs dreier orthogonaler Coordinatenaxen drei lineare Gleichungen, sodass dieselben im allgemeinen hieraus eindeutig gefunden werden können, ansgedrückt durch die Coordinaten des betrachteten Punktes $Q$, der Masse des Systems und der Grösse seiner drei Trägheitsradien bezüglich der Hauptaxen durch den Schwerpunkt in der folgenden Form:

$$x = \frac{\Delta_1}{\Delta}, \quad y = \frac{\Delta_2}{\Delta}, \quad z = \frac{\Delta_3}{\Delta}.$$

Die letztgenannten Elemente können jedocu der Art verknüpft sein, dass $\Delta = 0$ ist, woraus auch, da wegen beliebiger Verschiebbarkeit des Punktes längs der Kraftrichtung stets ein Werthsystem $x$, $y$, $z$ möglich ist, $\Delta_1 = \Delta_2 = \Delta_3 = 0$ folgen, und sich eine Relation zwischen den Richtungslinien der Kräfte ergeben muss. In der That stellen diese vier Gleichungen vier hyperbolische Paraboloide dar mit zwei gemeinsamen Geraden, welche letztere von den Kraftrichtungen geschnitten werden, sodass diese mit den zwei Directricen eine lineare Congruenz bilden; jeder Schnittpunkt mit einer Directrix besitzt dabei die Eigenschaft, dass er eine dem Angriffspunkt $Q$ parallele Geschwindigkeit erlangt.

Richtungen von Kräften, welche zwei Punkten $Q$, $Q'$ des Systems bestimmte Geschwindigkeiten ertheilen, müssen vier gerade Linien schneiden; es existiren deren sonach nur zwei.

Reducirt sich die Geschwindigkeit von $Q$ auf 0, tritt also blosse Rotation um eine durch $Q$ laufende instantane Axe ein, so werden die Axen der wirkenden Kräfte die „Percussionsaxen“, wie sie von Poinsot, Turazza, Chelini, Beltrami untersucht worden. Bezüglich derselben beweist der Verf. den Satz, dass alle jene, welche einer gegebenen Rotation um $Q$ entsprechen, Erzeugende des Paraboloids $\Delta = 0$ sind.

W. H.

8. **U. Masoni.** *Ueber Derivirten von beliebiger Ordnung der Potenzialfunction für eine Anziehung proportional der n. Potenz der Entfernung* (Rend. R. Acc. Napoli **23**, p. 106—108. 1884).

Für die Summe der partiellen Differentialquotienten m. Ordnung des Potentials $V_{-n}$, welches für eine Anziehung umgekehrt der n. Potenz der Entfernung aufgestellt wird, existirt eine allgemeine Relation, und zwar für einen Raum für $l$ Dimensionen. Dieselbe geht für die 2. Differentialquotienten in die Formel von Jellet über. W. H.

---

9. **G. Dillner.** *Ueber die Integration der Differentialgleichungen des conischen Pendels* (Nova acta soc. scient. Upsaliensis. (3). **12**. 1884. Sep. 12 pp.).

Die Integration der in Rede stehenden Differentialgleichungen erfolgt nach einer Methode, welche der Verf. früher in den Compt. rend. (31. Jan. u. 7. Febr. 1881) niedergelegt hat. W. H.

---

10. **L. Sonnenburg.** *Analytische Untersuchungen über ein Problem der Dynamik* (Inaug. Diss. Bonn 1884. 49 pp.).

Es wird folgende Aufgabe behandelt: auf einer geraden Linie, welche ein anziehendes oder abstossendes Centrum enthält, befinden sich hinter einander $n$ Massenpunkte, unter sich durch starre gewichtslose Fäden fest verbunden; man soll ihre Bewegung auf der Geraden angeben, wenn diese sich um das ihr angehöriges festes Centrum dreht, und die von letzterem ausgeübte Kraft auf jeden einzelnen Punkt eine Function der Entfernung dieses Punktes ist.

Zunächst zeigt sich, dass die Bewegung des Systems in einer invariablen Ebene vor sich geht. Die Gerade dreht sich in dieser stets im nämlichen Sinne, und dazu mit abnehmender Geschwindigkeit, wenn sich das System vom Centrum zu entfernen strebt, so zwar, dass für eine unendlich grosse Entfernung ein Stillstehen eintritt. Die Bewegung der Massenpunkte auf der Geraden selbst besteht entweder in einer Annäherung oder Entfernung derselben bezüglich

des Centrums oder auch in einer hin- und hergehenden Oscillation.

Die analytischen Formeln, welche die Gesammtbewegung festlegen, sind wesentlich von der Art der Kräftefunction abhängig. Ist $r$ der Abstand des Centrums vom ersten Punkte, $r + g_2$, $r + g_3$ .... jener vom zweiten, dritten .... Punkte, sind ferner $m_1$, $m_2$, ... $m_n$ die Massen und $k$ eine Constante, und gibt man der besprochenen Function die ziemlich allgemeine Form:

$$k.\varphi(r) = m_1 r^s + m_2 (r + g_2)^s + m_3 (r + g_3)^s + \dots + m_n (r + g_n)^s,$$

so kommen:

Für $s < 0$ Abel'sche Integrale, welche sich für die Newton'sche Anziehung ($s = -1$) bei zwei Massenpunkten ($n = 2$) auf hyperelliptische reduciren; für $s = 0$ und $s = 2$ elliptische Integrale; für $s = 1, 3, 4$ hyperelliptische und für $s > 4$ wieder Abel'sche Integrale.

Unter diesen Fällen ist bemerkenswerth einmal der Fall $s = 0$, in welchem die Kräftefunction constant, die Anziehung nach dem Centrum also Null wird, ausserdem aber auch der Fall $s = 2$, welcher einer Anziehung proportional der Entfernung $r$ entspricht. Beiden Möglichkeiten wird eine eingehende Discussion gewidmet. W. H.

---

11. ***H. Kamerlingh Onnes.*** *Neue Beweise für die Axendrehung der Erde* (Inaug.-Dissert. Gröningen 1879).

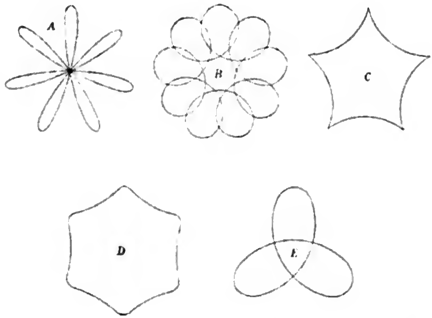
Wir müssen uns darauf beschränken, auf diese uns leider zu spät zugegangene, theoretisch und experimentell sehr vollständige Untersuchung des im Titel angeführten Problems zu verweisen. E. W.

---

12. ***D. Bobyleff.*** *Ueber die gyroskopischen Figuren* (Séances de la Soc. franç. de Phys. 1884, p. 134—138).

Unter ein Sire'sches Gyroskop, dessen Schwerpunkt unterhalb des Unterstützungspunktes lag, wurde ein auf einem Stativ befestigtes, auf der oberen Seite berusstes Stück Papier so untergeschoben, dass das in eine feine Spitze auslaufende freie Ende der beweglichen Axe des Gyroskops bei der Ro-

tation Einzeichnungen machen konnte. Es ergaben sich auf diese Weise sechs verschiedene Curventypen, von welchen in der Horizontalprojection auf eine durch die freie Spitze gelegten Ebene folgende fünf verzeichnet sind:




Der Typus $A$ wird erhalten, wenn man um die Axe in ihrer verticalen Gleichgewichtslage eine schwache Rotation wirken lässt und sodann derselben einen leichten horizontalen Stoss ertheilt. Die Anzahl der erscheinenden Maschen in der Curve ist dabei um so grösser, je langsamer die Rotation um die Axe erfolgt.

Der Typus $B$ erscheint, sobald man der in Rotation versetzten, gegen die Verticale geneigten Axe einen Stoss ertheilt, dessen Richtung in die durch die Axe gehende Verticalebene fällt. Die Anzahl der Maschen ist um so grösser, je stärker die Umdrehungsgeschwindigkeit um die Axe gewählt ist.

$C$ repräsentirt den Fall, dass man der geneigten Axe eine blosse Drehung ertheilt hat. Die auf solche Weise erzeugten Curven besitzen durchgehends den Typus der Hypocycloide und erscheinen um so häufiger gezackt, je grösser die ertheilte Rotationsgeschwindigkeit ist. [1])

Die Curven $D$ ergeben sich aus den Curven $C$, wenn man der die letzteren erzeugenden Axe noch einen seitlichen

1) Siehe etwa hierüber die Untersuchungen des Referenten Math. Ann. 19 und Carl's Rep. 18, welche durch diese Experimente volle Bestätigung finden.

Stoss in horizontaler und mit der Bewegung congruirender Richtung hinzufügt. Die Curven können dreieckige, viereckige u. s. w. Formen aufweisen, und zwar häufen sich die Ecken mit der Steigerung der Rotationsgeschwindigkeit.

Ertheilt man den soeben besprochenen Anstoss in entgegengesetztem Sinne, so erscheinen Curven von der Form *E*.

W. H.

---

13. ***A. Söderblom.*** ***Ueber die Drehung eines Rotationskörpers um einen festen Punkt*** (Nova acta soc. scient. Upsaliensis (3), **12**. 1884. Sep. 92 pp.).

Die vorliegende, umfangreiche Arbeit beschäftigt sich mit der Drehung eines schweren Rotationskörpers um einen festen Punkt seiner Umdrehungsaxe unter hauptsächlicher Berücksichtigung des Falles, dass die Bewegung nicht durch blosse Drehung um jene Axe hervorgerufen wurde. Das Problem, in dieser Allgemeinheit bereits, wenn auch rein analytisch, von Lottner gelöst und von Jacobi besprochen, wird hier, ohne an die erwähnten oder andere Autoren anzuknüpfen, mittels Einführung der Weierstrass'schen Funktionen behandelt.

W. H.

---

14[a]. ***E. Ronkar.*** ***Ueber ein die periodische Bewegung betreffendes Theorem der Mechanik*** (Acad. Belg. (3) **8**, p. 121—134. 1884).

Ein System von Punkten besitze eine periodische Bewegung und gehorche dem Principe der Erhaltung der Energie. Erfahren dann die Anfangsbedingungen der Bewegung eine unendlich kleine Aenderung, so ist der Unterschied zwischen der Zunahme der mittleren potentiellen und der mittleren actuellen (kinetischen) Energie des Systems proportional der letzteren. Der Proportionalitätsfactor ist das Verhältniss zwischen der doppelten Zunahme der Periode und der Periode selbst.

Ist die letztere von den Anfangsbedingungen unabhängig, so ist ihre Aenderung Null, und der vorstehende Satz führt auf das Resultat, dass die Zunahmen an mittlerer Energie gleich sind. Derselbe dürfte in der Untersuchung der Molecularbewegungen zur Erklärung der Wärmeerscheinungen eine Rolle spielen.

W. H.

---

14^b. ***Mauritius.*** *Ueber die experimentelle Zusammensetzung von Schwingungen, insbesondere über die Darstellung der Drehung der Polarisationsebene bei der circularen Polarisation durch Pendelschwingungen* (Rep. d. Phys. **20**, p. 565—577. 1884).

Der einfachste vom Verf. angegebene Apparat besteht aus einer bifilar, als Pendel aufgehängten Lampe und einer Linse, die in passender Weise an einem Pendel befestigt ist, dessen Schwingungsdauer durch Laufgewichte so regulirt werden kann, dass seine Schwingungsdauer der der Lampe gleichkommt. Ruht die Lampe, so schwingt bei bewegtem Pendel das von der Linse auf einem Schirm entworfene Bild der Flamme senkrecht auf und ab. Ruht dagegen das Pendel und schwingt die Lampe, so bewegt sich der Lichtpunkt in der gleichen Amplitude, aber horizontal. Schwingen daher Pendel und Lampe gleichzeitig, so entstehen auf dem Schirm die bekannten Figuren, gerade Linie, Ellipse, Kreis, Ellipse, gerade Linie um 90° verdreht u. s. w. wieder rückwärts. Neben grosser Einfachheit liefert diese Vorrichtung auch noch den Vortheil, dass man jede beliebige Phase herausgreifen und sofort darstellen kann.

Ausser diesem einfachen, leicht zusammenstellbaren Apparate giebt Verf. noch einen complicirteren an mit zwei, resp. vier Pendeln, welche gefärbte Linsen tragen. Letztere entwerfen von feststehenden Lampen farbige Bilder auf einem Schirm. Wie mit Hülfe dieser Vorrichtung die Drehung der Polarisationsebene bei der circularen Polarisation dargestellt werden kann, muss im Originale nachgesehen werden, da eine genauere Beschreibung des Apparates ohne Figur nicht wohl möglich ist.

Auch die Lissajous'schen Figuren schwingender Stäbe lassen sich in analoger Weise sehr instructiv objectiv darstellen. J. E.

---

15. ***J. H. Poynting.*** *Wellenbewegung* (Chem. News **49**, p. 234. 1884).

Der Verf. stellt einen Glastrog her, der 1 m im Quadrat gross und 1 dcm tief ist, giesst in denselben Wasser, neigt gegen denselben einen Leinwandschirm von entsprechender

Grösse unter einem Winkel von ca. 30° und beleuchtet denselben von unten mittelst eines Kalklichtbrenners, der unterhalb der Bodenfläche des Troges sich befindet. Alle Wellenbewegungen im Trog zeichnen sich dann auf dem Schirm infolge der Brechung an den Wellen ab. So kann man z. B. die Reflexion und Brechung zeigen, wenn an einer Stelle das Wasser seichter wird. Letzteres erreicht man dadurch, dass man eine passend geformte Glasplatte auf den Boden legt. E. W.

16. **A. Sartori.** *Ueber das Strömen des Wassers durch beliebig gebogene Röhren* (Inaug.-Diss. Breslau 1884, p. 1—29).

Bei Versuchen an geraden und gekrümmten Röhren hatte Tumlirz bald eine Abnahme der Ausflussgeschwindigkeit infolge der Krümmung, bald aber auch die Constanz derselben gefunden. Die Unbestimmtheit und Allgemeinheit dieses Ergebnisses veranlasste den Verfasser, sich mit der Frage zu beschäftigen und namentlich die Art und Weise zu bestimmen, wie die Verminderung der Ausflussgeschwindigkeit von den an der Röhre vorhandenen Biegungen abhängig ist. Zu den unter O. E. Meyer's Leitung angestellten Versuchen diente ein Apparat, der im wesentlichen aus einer Woulf'schen Flasche nebst einer Vorrichtung bestand, um in derselben den Druck während des Ausfliessens constant zu erhalten. Die verwandten Röhren waren von ziemlich genau cylindrischem Lumen und wurden theils auf einmal gleich der ganzen Länge nach, theils der Reihe nach an einer ersten, zweiten, dritten u. s. w. Stelle gebogen und jedesmal dazwischen untersucht. An jeder Biegungsstelle wurde der Winkel und der Radius der Biegung gemessen. Einige Schwierigkeit machte die Längenmessung im gebogenen Zustande; sie wurde aber durch Aufzeichnung der Röhren auf Papier einigermassen erleichtert.

Die Versuche ergaben folgendes Gesetz: Die Ausflussgeschwindigkeit nimmt ab mit Zunahme der Anzahl der Biegungen, und zwar um so stärker, je grösser die Druckhöhe und je grösser der Radius der Röhre ist. Man kann sich dies so vorstellen, als ob die Ausflussmenge bei der gebogenen Röhre gleich sei derjenigen bei gerader Röhre, aber

entsprechend einer anderen Druckhöhe, als ob somit durch die Biegungen ein Druckverlust entstanden sei. Die Grösse dieses Druckverlustes muss sämmtliche in den Versuchen vorkommende Variabeln in sich schliessen, wofern dieselben auf die Abnahme der Geschwindigkeit einen Einfluss ausüben; also Querschnitt, Druckhöhe, Anzahl und Form der Biegungen, und die Länge der Röhre. So findet der Verf.:

$$m' = \frac{m \cdot p'}{p + p'^2 r^4 \pi \left( \frac{n'}{\varrho'} + \frac{n''}{\varrho''} + \frac{n'''}{\varrho'''} + \ldots \right) \cdot 0{,}6207},$$

wo $m$ und $m'$, $p$ und $p'$ Geschwindigkeit und Druckhöhe im geraden, resp. gebogenen Zustande sind, während $r$ den Radius der Röhre und die $n$ und $\varrho$ die Biegungswinkel und Radien, erstere in Bruchtheilen von 180° ausgedrückt, bedeuten. Die hiernach berechneten Werthe stimmen ziemlich gut mit den beobachteten überein.

Schliesslich ist zu erwähnen, dass die Röhren vor der Biegung zur Berechnung der Reibungsconstante benutzt wurden. Dieselbe ergab sich schwankend zwischen 0,01147 und 0,01222, also etwas zu gross gegen den Werth von O. E. Meyer. Dieser Mangel an Uebereinstimmung selbst der engsten Röhren mit dem Poiseuille'schen Gesetz ist vielleicht der Ungleichheit des Querschnittes zuzuschreiben, welcher bei einer Röhre von 0,261 bis 0,267 variirte.

F. A.

---

17. **Vettin.** *Experimentelle Darstellung von Luftbewegungen unter dem Einfluss von Temperaturunterschieden und Rotationsimpulsen* (Meteorolog. Z.-S. 1, p. 227—230 u. 271—277. 1884).

Der Verf. stellt seine Versuche folgendermassen an:

Um z. B. die Erscheinungen beim aufsteigenden Luftstrom zu zeigen, lässt er Tabaksrauch, nachdem er den Mund mit ein paar Zügen an der Cigarre gefüllt, durch ein Rohr so langsam und gleichmässig an den Boden des Gefässes (in der Regel einer auf einer Glasscheibe lose aufliegenden Glasglocke oder Glaskastens) austreten, dass sich eine ca. 1 cm hohe Schicht dichten Rauches mit horizontaler Grenzfläche von der darüber liegenden klaren Luft scharf

abscheidet. Wird alsdann, sowie dies erreicht ist, ein Punkt der unteren Glasscheibe mit dem Flämmchen einer dünnen Wachskerze oder nur mit dem warmen Finger 2—3 Secunden — nicht mehr — erhitzt, so zeigt sich eine Protuberanz, aus der darauf plötzlich die Säule mit den Wirbelringen etc. emporsteigt. Dasselbe System, durch einen Rotationsapparat in Umdrehung versetzt, liefert schöne Wirbel um die verticale Axe. Hauptsache aber bei allen Versuchen ist möglichste Fernhaltung aller störender Wärmeeinflüsse und die allergrösste Ruhe der Luft im Zimmer.

In Betreff der einzelnen unter verschiedenen Umständen auftretenden Wirbelformen müssen wir auf das Original verweisen. E. W.

---

18. **E. Mercadier.** *Ueber die Verification der Gesetze für die Transversalschwingungen elastischer Platten* (C. R. 98, p. 911—913. 1884).

In der durch früher besprochene Versuche bestätigten Formel für die Transversalschwingungen elastischer Platten von der Länge $l$ und der Dicke $e$:

$$n = k \frac{e}{l^2}$$

bleibt noch der experimentelle Durchschnittswerth von $k$ zu ermitteln. Für Stahl ergibt sich dieser Coëfficient $k = 5\,329\,503$ in Millimetern und Secunden, mit einem mittleren Relativfehler von 0,016. Aus der Theorie der Elasticität andererseits ergibt sich:

$$k = \frac{\lambda^2 a}{4 \pi \sqrt{3}},$$

wo $a$ die Schallgeschwindigkeit in dem betreffenden Medium, also für Stahl $a = 340\,000 \times 15{,}1$ bei einer Temperatur von 15° Grad, also gleich 5 134 000 ist, während $\lambda$ die kleinste Wurzel der transscendenten Gleichung:

$$(e^{\lambda} + e^{-\lambda}) \cos \lambda = 2$$

(natürlich mit Ausschluss der Null) ist. Man findet $\lambda = 4{,}745$ und somit $k = 5\,310\,866$. Die Differenz zwischen dem theoretischen und dem experimentellen Werth beträgt ein drittel Procent, sodass man die Theorie als bestätigt und das Pro-

blem, Platten, für welche entweder *e* oder *l* vorgeschrieben ist, von vornherein eine willkürliche Tonhöhe zu geben, als gelöst ansehen kann. Auch für Eisen verschiedener Herkunft kann man für *k* dieselbe Zahl, also im Mittel aus Theorie und Versuch:

$$k = 5\,320\,134$$

setzen. F. A.

---

19. **Fr. Pfaff.** *Das Mesosklerometer, ein Instrument zur Bestimmung der mittleren Härte der Krystallflächen* (Münchn. Ber. 1884. p. 255—266).

In früheren Mittheilungen (Beibl. 7, p. 580; 8, p. 278) hat der Verf. gezeigt, wie durch Abhobeln mit einem Diamantsplitter die Härte einer Krystallfläche in einer bestimmten Richtung gefunden werden kann. Aus den für hinreichend viel Richtungen gefundenen Härten kann man die mittlere Härte der Fläche berechnen. Auf kürzerem Wege bestimmte der Verf. die mittlere Härte, indem er einen Diamantsplitter unter constantem Druck sich in eine Krystallfläche bis zu einer bestimmten Tiefe einbohren lässt. Bei dem dafür construirten „Mesosklerometer“ wird der Krystall auf die Mitte einer horizontalen Scheibe mit Siegellack befestigt. Die Scheibe ist drehbar um die durch ihre Mitte gehende verticale Axe. In der Verlängerung dieser Axe steht ein verticaler Stift, welcher mit einem Gewicht belastet ist und am unteren Ende einen Diamantsplitter trägt, der die Krystallfläche berührt. Der Stift geht durch eine Führung, welche ihm ein Auf- und Abwärtsbewegen, aber keine Drehung gestattet. Beim Drehen der Scheibe bohrt sich der Diamant allmählich in den Krystall ein bis zu einer Tiefe, welche bei allen Versuchen dieselbe war und vermittelst eines Fühlhebels mit einer Genauigkeit von $^1/_{120}$ bis $^1/_{150}$ mm erreicht werden konnte. Die dazu nöthige Zahl der Umdrehungen wurde der mittleren Härte proportional gesetzt. Für weichere Krystalle hatte der Diamant 130, für härtere 200 g Belastung. Um die mit verschiedener Belastung erhaltenen Resultate auf einander reduciren zu können, wurde der Flussspath unter beiden Belastungen angebohrt.

So ergaben sich für die Mineralien der Mohs'schen Skala die mittleren Härten:

Speckstein 1; Gyps I. Bruch 5, II. Bruch 7,6; Steinsalz 7; Kalbspath Endfl. 3, Rhomboëderfl. 8, Säulenfl. 27; Flussspath Octaëderfl. 19,5, Würfelfl. 20; Apatit Endfl. 28, Säulenfl. 48; Adular auf *P* 100, auf *M* 109; Quarz Endfl. 133, Säulenfl. 180; Topas Endfl. 240; Korund auf der deutlichsten Spaltungsfläche 340. Bei Gyps und Steinsalz dürfte der gefundene Werth zu gross sein, weil beim Bohren der Widerstand der Theilchen gegen die Zerkleinerung nicht unbeträchtlich war im Vergleich mit dem gegen das Eindringen des Diamanten.

Bei Bestimmung der mittleren Härte für eine weitere Anzahl von natürlichen und künstlichen Krystallen ergab sich, dass bei isomorphen Krystallen im allgemeinen die Härte vom specifischen Gewicht nicht abhängig ist. In der Reihe des Kalkspath wächst zwar auf jeder der untersuchten Flächen (End- und Rhomboëderfläche) die Härte mit dem specifischen Gewicht, doch findet bei zwei Reihen isomorpher Krystalle gerade das Umgekehrte statt, und in der Reihe der Alaune nimmt die Härte mit dem Gewicht weder regelmässig zu, noch ab.

Unregelmässigkeiten im Gefüge eines Krystalls, z. B. des Periklins, zeigten sich dadurch, dass während desselben Versuches der Diamant nach gleich viel Umdrehungen nicht immer gleich tief eingedrungen war. Lck.

---

20. **L. Clémandot.** *Härten des Stahles durch Druck* (La Nature **12**, p. 350. 1884).

Der Verf. gibt (vgl. Beibl. **6**, p. 443) als Hauptvortheil seiner Methode die gänzliche Verhinderung der Krystallisation im Stahle an. O.

21. **W. A. Tilden.** *Notiz über die Schmelzpunkte und ihre Beziehung zur Löslichkeit von wasserhaltigen Salzen* (J. Chem. Soc. 1884, p. 266—270).

Im Anschluss an die Beibl. **7**, p. 881 besprochenen Versuche haben die Verf. weitere Untersuchungen angestellt. Die

Schmelzpunkte, S.-P., sind in gewöhnlicher Weise bestimmt. Nur wurde mit dem Salz zugleich ein Stück feuchten Filtrirpapiers in das kleine Schmelzröhrchen eingeschmolzen, um die Efflorescenz zu vermindern.

Die gefundenen Werthe finden sich in der Tabelle. *D* bedeutet: verliert sein Wasser, ohne zu schmelzen.

| Formel | S.-P. | Formel | S.-P. |
|---|---|---|---|
| $MgSO_4, 7H_2O$ | 70° | $Na_2HPO_4, 12H_2O$ | 35° |
| $ZnSO_4, 7H_2O$ | 50° | $KH_2PO_4$ (anhydrid) | 96° |
| $CoSO_4, 7H_2O$ | 96—98° | $BaCl_2, 2H_2O$ | *D* |
| $NiSO_4, 7H_2O$ | 98—100° | $SrCl_2, 6H_2O$ | 112° |
| $FeSO_4, 7H_2O$ | 64° | $CaCl_2, 6H_2O$ | 28° |
| $MnSO_4, 5H_2O$ | 54° | $Na_2CO_3, 10H_2O$ | 34° |
| $CdSO_4, \frac{8}{3}H_2O$ | *D* | $H_2C_2O_4, 2H_2O$ | 98,5° |
| $CuSO_4, 5H_2O$ | *D* | $(NH_4)_2C_2O_4, H_2O$ | *D* |
| $Al_2(SO_4)_3, 18H_2O$ | *D* | $NaC_2H_3O_2, H_2O$ | 58,5° |
| $Na_2SO_4, 10H_2O$ | 34° | $Cu(C_2H_3O_2)_2, H_2O$ | *D* |
| $KAl(SO_4)_2, 12H_2O$ | 84,5° | $Na_2H_2B_4O_8, 9H_2O$ | 75,5° |
| $NH_4Al(SO_4)_2, 12H_2O$ | 92° | $Na_2S_2O_3, 5H_2O$ | 48,5° |
| $NaAl(SO_4)_2, 12H_2O$ | 61° | $Ca(NO_3)_2, 4H_2O$ | 44° [2] |
| $RbAl(SO_4)_2, 12H_2O$ | 99° | $Mg(NO_3)_2, 6H_2O$ | 90° [2] |
| $CsAl(SO_4)_2, 12H_2O$ | 105—106° | $Ni(NO_3)_2, 6H_2O$ | 56,7° [2] |
| $KCr(SO_4)_2, 12H_2O$ | 89° | $Cd(NO_3)_2, 4H_2O$ | 59,5° [2] |
| $Co(NH_4)_2(SO_4)_2, 6H_2O$ | *D* | $Zn(NO_3)_2, 6H_2O$ | 36,4° [2] |
| $Ni(NH_4)_2(SO_4)_2, 6H_2O$ | *D* | $Mn(NO_3)_2, 6H_2O$ | 25,8° [2] |
| $NiK_2(SO_4)_2, 6H_2O$ | *D* | $Ca(NO_3)_2, 6H_2O$ | 26,4° [2] |
| $MgK_2(SO_4)_2, 6H_2O$ | *D* | $Cu(NO_3)_2, 3H_2O$ | 114,5° [2] |
| $Mg(NH_4)_2(SO_4)_2, 6H_2O$ | *D* | | |
| $Na_2CrO_4, 10H_2O$ | 23° [1] | | |
| $Na_2HAsO_4, 12H_2O$ | 28° | | |

1) Berthelot. 2) Ordway.

Der Punkt, wo eine Wasserabgabe eintritt, ist meist auch ein Wendepunkt in der Löslichkeitscurve, so bei Natriumsulfat, Carbonat, Chromat, Manganoferrosulfat. Zu beachten ist, dass Körper, welche wie Natriumsulfat und -phosphat in ihrem Krystallwasser schmelzen, eine unendliche Löslichkeit beim Schmelzpunkt besitzen.

Vergleicht man isomorphe Salze, welche gleich viel Krystallwasser enthalten, so entsprechen sich bei allen Tem-

peraturen unter den Schmelzpunkten Löslichkeit $x$ und Schmelzbarkeit.

| Sulfat | S.-P. | | 0° | 40° | 50° |
|---|---|---|---|---|---|
| Zink | 50° | $x$ | 115,2 | 224 | 263,8 |
| Magnesium | 70° | | 72,4 | 178 | 212,6 (zu 49°) |

| Alaun | S.-P. | | 0° | 17° | 20° | 50° |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Natrium | 61° | $x$ | 110 | — | — | — |
| Kalium | 84,5° | | 3,9 | — | 15,13 | 44,11 |
| Rubidium | 99° | | — | 2,27 | — | — |
| Cäsium | 105–106° | | — | 0,619 | – | — |

| Natrium | S.-P. | | 0° | 20° |
|---|---|---|---|---|
| Arsenate | 28° | $x$ | 17,2 | 140,70 (bei 21°) |
| Phosphate | 35° | | 6,5 | 27,2 |

| Chloride | S.-P. | | 0° | 40° |
|---|---|---|---|---|
| Calcium | 28° | $x$ | 165,7 | 7141,0 |
| Strontium | 112° | | 106,2 | 205,8 |

Neben der Schmelzbarkeit sind jedenfalls auch noch andere Momente auf die Löslichkeit von Einfluss. E. W.

---

22. ***W. L. Goodwin.*** *Ueber die Natur der Lösung. Part I. Ueber die Löslichkeit des Chlors in Wasser und in wässerigen Lösungen der löslichen Chloride* (Trans. Edinb. Roy. Soc. **30**, Part 3, p. 597—618. 1882/83).

Die Resultate dieser Untersuchung sind schon Beibl. **7**, p. 230 mitgetheilt. Wir geben nur noch folgende spec. Gewichte $s$ des bei $t$ gesättigten Wassers. $s_0$ ist das spec. Gewicht des reinen Wassers bei der betreffenden Temperatur:

| $t$ | $s$ | $s_0$ | $t$ | $s$ | $s_0$ |
|---|---|---|---|---|---|
| 2,5° | 1,00406 | 0,999 980 | 23,0° | 1,00264 | 0,997 601 |
| 8,0 | 1,00494 | 0,999 886 | 29,0 | 1,00069 | 0,996 051 |
| 16,3 | 1,00424 | 0,998 954 | 25,5 | 0,99984 | 0,994 247 |

E. W.

---

23. ***W. A. Tilden*** *und* ***W. A. Shenstone.*** *Ueber die Löslichkeit von Salzen in Wasser bei hohen Temperaturen* (Trans. Lond. Roy. Soc. 1884. Part I. p. 23—36).

Ueber die Arbeit ist zum Theil schon Beibl. **7**, p. 881 berichtet. Der Apparat der Verf. bestand bei den definitiven Versuchen aus zwei an den Enden verschlossenen, auf gal-

vanischem Wege versilberten metallischen Röhren, die aneinander geschraubt werden konnten. Die Dichtung wurde durch eine zwischengelegte Bleiplatte erzielt.

In die eine Hälfte *A* des Rohres brachte man das Salz mit dem Wasser, und legte darüber eine Scheibe von Platingaze. Vor die Oeffnung der anderen Hälfte *B* setzte man eine halbkreisförmige Silberplatte, welche dieselbe halb verschloss. Die beiden Hälften wurden sodann fest zusammengeschraubt und in einem Paraffibad auf die gewünschte Temperatur erhitzt. Nach vier bis fünf Stunden neigte man das Rohr langsam, sodass *A* gehoben wurde und die Lösung durch die Gaze nach *B* hinüberfloss, während das ungelöste Salz hinter ihr liegen blieb. War die Lösung übergeflossen, so wurde das Rohr um die Axe so herumgedreht, dass die Silberplatte die Flüssigkeit verhinderte, von dem zurückbleibenden Salz davonzufliessen. Dann enthielt nur *B* die Lösung und das Rohr wurde aus dem Bade sorgfältig aufgehoben und abkühlen gelassen.

Der Wasserdampf, welcher den nicht von Salz und Lösung erfüllten Raum einnimmt, ist zu vernachlässigen.

Die Zahlen in dem früheren Referat für Natriumsulfat sind dahin zu berichtigen, dass unter 34° 55, unter 100° 42,4 stehen muss.

Die folgende Tabelle enthält einige der Resultate der Verf. Die Zahlen sind, soweit sie nicht direct beobachtet sind, durch graphische Interpolation gefunden worden.

| | Schmelzpunkt | In 100 Theilen gelöst | | | | VI : IV | VI : V | V : IV |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 0° | 100° | 130° | 180° | | | |
| $AgNO_3$ | 217 | 121,9 | 830 | 1825 | ? | — | — | 2,20 |
| $KNO_3$ | 339 | 13,3 | 265 | 565 | ? | — | — | 2,13 |
| $KClO_3$ | 359 | 3,3 | 56,5 | 88,5 | 190 | 3,36 | 2,14 | 1,56 |
| $K_2Cr_2O_7$ | 400 | 4,9 | 102 | 156 | 285 | 2,79 | 1,82 | 1,52 |
| KJ | 634 | 130 | 204 | 243 | 327 | 1,60 | 1,34 | 1,19 |
| KBr | 699 | 53,4 | 102 | 118 | 143 | 1,40 | 1,21 | 1,15 |
| KCl | 734 | 29,2 | 56,5 | 66 | 78 | 1,38 | 1,18 | 1,16 |
| NaCl | 772 | 35,5 | 36,6 | 40,3 | 44,9 | 1,23 | 1,11 | 1,10 |
| $Na_2SO_4$ | 860 | Hydrat | Hydrat | 42,0 | 44,2 | — | 1,05 | — |
| $K_2SO_4$ | ? | 8,3 | 25 | 28 | 34 | 1,36 | 1,21 | 1,12 |

Für $CuSO_4$ fanden sich bei $t^0$ in 100 Theilen Wasser $n$ Theile Salz. Es bildet sich aber ein basisches grünes Salz.

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | $t$ | 120 | 135 | 140 | 157 | 188 |
| $CuSO_4$ | $n$ | 90,1 | 85,5 | 84,4 | 82,0 | 74,5. |

Die Verf. machen darauf aufmerksam, dass das Verhältniss der Zunahmen der Löslichkeiten der Reihenfolge der Schmelzpunkte (s. oben) folgt.

Die Anomalien der Löslichkeit des Natriumsulfats bringt der Verf. auch in Zusammenhang mit dem niedrigen Schmelzpunkt von $Na_2SO_4\,10H_2O$ zugleich mit der über 34° eintretenden Dissociation der gebildeten Hydrate.

Die Verf. stellen noch folgende Betrachtungen an:

Erhitzen wir einen löslichen Körper bis zum Schmelzpunkt mit seinem Lösungsmittel, so werden 1) in vielen Fällen die beiden sich in jedem Verhältnisse mischen, die Löslichkeit ist dann unendlich; dies ist der Fall bei Wasser und $Na_2SO_4\,10\,H_2O$, bei Benzoësäure und Wasser. 2) Das Lösungsmittel sättigt sich und der Ueberschuss an ungelöster Substanz bleibt flüssig, oder 3) beide sättigen sich miteinander und bilden zwei getrennte Flüssigkeiten (Phenol und Wasser).

Bei 2) und 3) wird aber bei gesteigerter Temperatur eine vollkommenere Mischung eintreten.

Den Lösungsvorgang wollen die Verf. nicht allein durch eine Anziehung des Wassers gegen das Salz erklären, sondern vergleichen dasselbe mit der Sublimation eines festen Körpers in ein Gas, führen die Lösung also auf einen rein mechanischen Vorgang zurück. Bei $Na_2SO_4$ fanden sie, dass es sich bei 100° löst, ohne irgend ein Zeichen vorheriger Verbindung. Da mit steigender Temperatur die moleculare Beweglichkeit steigt, so soll sich hieraus auch die Löslichkeitszunahme erklären. E. W.

---

24. ***G. Chancel und F. Parmentier.*** *Löslichkeit von Schwefelkohlenstoff in Wasser* (C. R. **99**, p. 892—894. 1884).

In 1 l Lösung sind enthalten bei $t^0$ $x$ Gran:

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| $t$ | 3,4 | 15,8 | 30,1 | 41,0 |
| $x$ | 2,00 | 1,81 | 1,53 | 1,05. |

Von 30° an nimmt die Löslichkeit schnell ab und wird Null beim Siedepunkt des $CS_2$. Die Schwefelkohlenstofflösung verhält sich also wie die von Gasen, die nicht auf das Wasser wirken. E. W.

---

25. **E. Peligot.** *Löslichkeit des Schwefelkohlenstoffs in Wasser* (Dingl. J. **254**, p. 399—400. 1884).

1 l Wasser löst bei gewöhnlicher Temperatur 4,52 g $CS_2$. E. W.

---

26. **P. de Heen.** *Bestimmung des Diffusionscoëfficienten der Salze in Lösung nach einer neuen Methode und über die Aenderungen dieser Grösse mit der Temperatur* (Bull. de l'Ac. Roy. de Belg. (3) 8, p. 219—255. 1884).

Der Apparat besteht aus einer flachen Metallbüchse *A* von 10 cm Durchmesser und einem Abstand der horizontalen Wände von 5 mm. Die obere Wand trägt 4,5 mm hohe Tubulaturen, deren Gesammtquerschnitt 2,7 qcm beträgt. Sie werden mit einer Glocke *C* bedeckt, die am unteren Rand mit kleinen Canellirungen versehen ist, während sich oben in ihr eine Oeffnung *o* befindet. Das Ganze hängt man in ein weiteres Gefäss *B*, in dem sich die Flüssigkeit befindet, in die die Diffusion stattfindet. Dieselbe dringt durch die Canellirungen ein und vertreibt die Luft aus *o*, ohne dass Gleichgewichtsstörungen stattfinden. Das Gefäss *B* hängt wiederum in einem Bade von constanter Temperatur. Man lässt das ganze 24 Stunden stehen und bestimmt dann die Dichte der noch in *A* befindlichen Flüssigkeit. Nach bekannten Formeln berechnet dann der Verf. die Diffusionscoëfficienten *k*, wobei er annimmt, dass während der ganzen Versuche die Concentrationen sowohl aussen, wie innen sich nicht geändert haben. Sie sind, wenn man Tag, Secunde und Centimeter zu Grunde legt und mit 100 multiplicirt, die folgenden bei Temperaturen $\tau$ zwischen 15 und 60° ca. und Procentgehalten zwischen 2 bis 13:

$MgSO_4$ 0,734 $(1 - 0{,}0119\,\tau)$, $Na_2HPO_4$ 1,780 $(1 - 0{,}128\,\tau)$,
$KNO_3$ 2,65 $(1 - 0{,}0127\,\tau)$, $K_2CO_3$ 1,405 $(1 - 0{,}0127\,\tau)$,
$NaCl$ 2,35 $(1 - 0{,}0121\,\tau)$.

Ferner für die Temperatur von 10° und einem Procentgehalt von 10%:

$BaCl_2$ 0,971; $SrCl_2$ 0,832; $ZnCl_2$ 0,773; $CaCl_2$ 0,880; $MgCl_2$ 0,870.

In Alkohol von der Dichte 0,9537 bei 20° diffundirte $KNO_3$-Lösung mit dem Procentgehalt $p$ bei den Temperaturen $t$:

$t = 20$, $p = 6,74$, $k = 0,360$; $t = 54$, $p = 5,80$, $k = 0,833$.

Bei den ersten fünf Salzen hat der Verf. keine Veränderung des Diffusionscoëfficienten mit dem Procentgehalt gefunden. Es widerspricht dies den von anderen Beobachtern erhaltenen Resultaten. Mit zunehmender Temperatur würde die Abnahme des Diffusionscoëfficienten nahezu derselben proportional verlaufen, und zwar für alle Salze in gleicher Weise, daraus schloss der Verf., dass das Lösungsmittel allein eine hervorragende Rolle spielt. Der Verf. macht noch darauf aufmerksam, dass der Temperaturcoëfficient der Diffusion 0,119 bis 0,128 sehr nahe mit demjenigen für die Aenderung des Leitungsvermögens zusammenfällt; für dieses gilt nach Bouty die Gleichung:

$$C\tau = C\tau_0 (1 - 0,0111\,\tau).$$

E. W.

---

27. ***A. Schrauf.*** ***Vergleichend morphologische Studien über die axiale Lagerung der Atome in Krystallen*** (Z.-S. f. Kryst. 9. p. 265—277. 1884).

Während eine Reihe von Forschern die Aenderung der Axenverhältnisse zu bestimmen gesucht haben, wenn an Stelle eines Atomes andere und andere eintreten, so hat Schrauf zu bestimmen gesucht, ob nicht das eine Axenverhältniss constant bleibt, wenn zwischen der Zusammensetzung verschiedener Verbindungen gewisse Analogien sich finden. In der That zeigen Körper von der Formel $C_nH_nO_xN_yS_z$ nahe ein gleiches Axenverhältniss, unabhängig von der wahren Structur der Verbindung, so ist das Axenverhältniss bei $C_8H_8N_2O_3$, Nitroacetanilid, 1,0448 : 1 : 0,8889; $C_{14}H_{14}S_2O_2$, Paratoluoldisulfoxyd 1,0294 : 1 : 0,8926; derselbe Satz gilt auch für die Verbindungen $C_nH_mO_n$, dabei fällt das morphotropisch wirkende Element ungleicher Atomzahl auf die Hauptaxe

der grösstmöglichen Symmetrie (Hauptaxe bei der tetragonalen, Orthoaxe bei der monoklinen).

Für die linearen Dimensionen der Atome, welche den Einfluss derselben für die Länge der Axen bezeichnen, adoptirt Schrauf den Ausdruck Atometer; derselbe oder sein Multiplum soll wegen des oben erwähnten für Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff nahezu gleich sein.

Homologe, chemisch verwandte Verbindungen von niederem Moleculargewicht sind meist isomorph, solche von höherem Moleculargewicht dagegen nur isogon.

Polymere Verbindungen sind homöomorph; sind nur einige Grundstoffe in multipler Zahl vorhanden, so ist Isogonismus einiger Zonen nachweisbar.

Die Symmetrie- und Parameterverhältnisse der complicirteren Substitutions- und Additionsproducte machen die Annahme nothwendig, dass hier nicht die einzelnen Atome, sondern die Radicale sich im Raume orientirt zusammenlagern und dadurch die axiale Polarität des Molecüls hervorrufen.

Dabei findet der Verf. noch Beispiele für die von Daan beobachtete Regelmässigkeit auf, dass die tetragonalen und hexagonalen Formen durch eine Vier- oder Dreizahl des negativen Elementes bedingt sind.

Schliesslich werden für Santonin die Atometer:

$$[C] = 0{,}03333, \quad [O] = 0{,}01683, \quad [H] = 0{,}00852$$

ermittelt und mit diesen die Krystallform von Hydrosantonid im voraus berechnet.

In Betreff weiterer Details muss auf das Original verwiesen werden. E. W.

---

28. ***P. Hautefeuille* und *J. Margottet*. *Ueber den Polymorphismus des Siliciumphosphates*** (C. R. **99**, p. 789—792. 1884).

Das Siliciumphosphat $P_2O_5SiO_2$ krystallisirt in vier Formen: hexagonale Krystalle bei 300°; Lamellen, die dem Tridymit ähneln, bei 360°; reguläre Octaëder zwischen 700 und 800° und klinorhombische Prismen zwischen 800—1000°. Dieser Polymorphismus kann nicht von einer Gruppirung

identischer Krystallelemente herrühren, da die hexagonalen Krystalle von Wasser angegriffen werden, die octaëdrischen und prismatischen demselben aber widerstehen. E. W.

29. **H. Reinsch.** *Ueber den Einfluss der Salpetersäure auf Krystallisation und optische Verhältnisse der schwefelsauren Salze* (Zeitschr. f. Krystallogr. u. Mineral. **9**, p. 561—563).

Verf. beobachtete, dass sich aus einer durch Behandlung von Zinkblende mit Salpetersäure erhaltenen Lösung von schwefelsaurem Zink kleine Kügelchen ausschieden, welche unter dem Polarisationsmikroskop die Erscheinungen des Interferenzkreuzes in sehr schöner Weise erkennen liessen. Er erhielt ähnliche Resultate auch bei anderen schwefelsauren Salzen (Cd, Mn, K, Na - $NH_4$ etc.), wenn er dieselben in 5⁰/₀ Lösung mit 10⁰/₀ Salpetersäure versetzte und auf dem Objectträger verdampfte. Ag, Cu, Fe, Ni, Co-Sulfate etc. zeigten keine ähnlichen Erscheinungen. W. S.

30. **G. Linck.** *Künstliche vielfache Zwillingsstreifung am Calcit* (N. Jahrb. f. Min., Geol. etc. **1**, 203 f. 1883).

Der Druck, welchem Mineralien beim Dünnschleifen nothwendigerweise unterliegen, genügt, um am Kalkspath Zwillingsstreifung hervorzubringen. Dolomit und Magnesit erhielten keine Zwillingsstreifung. W. S.

31. **L. Busatti.** *Auflösungsstreifen des Steinsalzes* (Rend. Soc. Tosc. sc. nat. Mai 1883: Z.-S. f. Krystgr. **9**, p. 581. 1884).

Es ergibt sich, dass die Auflösungsstreifen des Steinsalzes einer Octaëderfläche parallel laufen, in Gestalt und Ausdehnung von der Zeit und der Concentration der Lösung, dagegen wenig von der Natur des Gefässes und der Beschaffenheit der Krystallflächen abhängig sind. W. S.

32. **J. Ritz.** *Untersuchungen über die Zusammensetzung der Klänge der Streichinstrumente* (München 1883, 88 pp.).

Für den Klang einer Violinsaite sind bekanntlich die Bedingungen der Erregung in hohem Grade bestimmend,

weil der Klang von der Stärke der einzelnen Partialtöne abhängt, diese aber wieder selbst bei ein und demselben schwingenden System nach der Erregungsweise sich richtet. Findet die Erregung durch Streichen mit einem Bogen statt, so gibt eine erste Annäherung, bei welcher die Berührungsstelle punktförmig angenommen wird, das einfache Ergebniss, dass diejenigen Partialtöne aus dem Klange herausfallen, welche in dem Berührungspunkte einen Knotenpunkt haben. Viel verwickelter gestaltet sich indess die Sache, wenn man berücksichtigt: erstens, dass der Bogen eine gewisse Breite hat, und zweitens, dass ein Oberton auch dann nicht, oder wenigstens nicht leicht zu Stande kommen wird, wenn der Bogen in sehr geringer Entfernung von einem seiner Knotenpunkte wirkt. Dieses Stück der Saite beiderseits von der Streichstelle nennt der Verf. die „Spielbreite“ und bestimmt sie für die einzelnen Saiten der Violine und des Violoncells für alle Obertöne und sowohl für die leeren als auch für die durch Fingerdruck verkürzten Saiten. Für gute Saiten erhält man dann ziemlich übereinstimmende Werthe, ziemlich gleich gross für alle vier leeren Violinsaiten und deren sämmtliche Obertöne, nämlich 1,1 bis 1,8 cm, im Mittel 1,3 cm, gerechnet beiderseits bis zum ersten Bogenhaar; rechnet man hierzu noch 0,4 cm für die Streichbreite des Bogens, so findet man schliesslich eine Spielbreite von 1,7 cm. Bemerkt werden möge, dass die einzelnen Obertöne bei diesen Experimenten sowohl für sich, als auch durch Heraushören aus dem vollen Klange untersucht wurden. Die gewöhnliche Stelle für den Strich liegt etwa in $^1/_{10}$ der Saitenlänge; für diesen Fall ergibt eine einfache Rechnung, dass sieben Obertöne, nämlich der achte bis vierzehnte, durch den Strich ausgelöscht werden. Da sich nun weiter zeigt, dass die höheren Obertöne überhaupt nur dann vollkommen ansprechen, wenn der Bogen auf die erste schwingende Saitenabtheilung (vom Stege aus gerechnet) wirkt, dies aber bei der Geige nach Obigem schon vom zehnten Obertone an nicht mehr der Fall ist, so kommen hier überhaupt nur die sieben ersten Obertöne voll zu Stande. Will man noch den achten, d. h. die vierte Octave des Grundtons erzielen, was in manchen Fällen vortheilhaft ist, so muss man etwas näher dem Steg, etwa

in $^1/_{11}$ der Saitenlänge streichen; streicht man noch näher dem Stege, so verliert der Grundton an Stärke, und der Klang wird schärfer; umgekehrt wird er ärmer an Obertönen und damit sanfter, wenn man den Bogen dem Griffbrett nähert.

Alles das gilt analog auch für den Klang der durch Fingerdruck verkürzten Saiten, nur dass hier bei gleicher Höhe des Klanges weniger Obertöne ansprechen, sodass man es durch Annäherung des Bogens an das Griffbrett sogar dahin bringen kann, den Grundton ganz allein zu erhalten, sodass dieser Klang, wie der Versuch auch thatsächlich ergibt, mit dem entsprechenden Flageolettone identisch wird. Ferner ergibt sich hieraus, dass gleich hohe Klänge, auf verschiedenen Saiten gespielt, eine verschiedene Zusammensetzung haben, und zwar ist der auf der höheren Saite gegriffene Klang der obertonreichere.

Aus alledem folgt, dass der Klang der Geigentöne keineswegs ein constanter ist, da deren Zusammensetzung zwischen der aus einem und der aus zehn Obertönen schwankt, wie denn auch ein geübtes Ohr diese Klangänderung während des Spiels wahrnehmen kann. Um so grössere Wichtigkeit erlangt deshalb nach des Verf. Meinung das allen Streichklängen gemeinsame Merkmal, welches in der gleichen Erzeugungsart durch den Bogenstrich und dem damit verbundenen Geräusche beruht.

Beim Violoncello fand sich die Spielbreite für die drei oberen Saiten zu 1,6 cm, für die tiefste, die *C*-Saite aber unerwarteter Weise viel grösser, nämlich 2,3 cm; diese Saite steht also den anderen an Fähigkeit, Obertöne zu bilden, beträchtlich nach.

Im letzten Abschnitte untersucht der Verf. das Mitklingen der freien Saite und kommt zu dem Resultate, dass jeder Oberton, der auf einer Saite erzeugt wird, auf einer zweiten freien Saite desselben Instrumentes den gleichen Oberton hervorruft, wenn diese letztere Saite fähig ist, ihn überhaupt zu geben; dass dagegen ein Oberton der primären Saite keinen anderen Ton der secundären hervorrufen kann. Bei unseren heutigen, in Quintenintervallen abgestimmten Streichinstrumenten übertragen sich folglich beim Spiel auf einer Saite die ganzen Gruppen der gemeinsamen Partial-

töne auf die anderen, ein Umstand, der den Klang meist günstig beeinflusst. Sehr nützlich sind die in der Schrift enthaltenen Tabellen, welche für jeden Ton der Geige und des Cellos die Klangzusammensetzung angeben. F. A.

33. **A. Bartoli.** *Die strahlende Wärme und der zweite Hauptsatz der mechanischen Wärmetheorie* (N. Cim. (3) **15**. p. 193—202. 1884 u. Riv. Scient. Industr. **16**, p. 214—224. 1884).

Grösstentheils blos Prioritätsreclamation.[1]) Ausser der unten angeführten verweist Bartoli noch auf eine andere von ihm verfasste, aber nicht gedruckte Abhandlung, worin auch der Fall behandelt wird, dass die Spiegel nicht vollständig reflectiren. Daselbst stellte er auch ausser der in der ersten Abhandlung aufgestellten Hypothese noch folgende Hypothesen auf, welche im Stande wären, die von ihm ersonnene Vorrichtung mit dem zweiten Hauptsatz in Einklang zu bringen: a) Zur Bewegung eines Spiegels senkrecht gegen die Richtung der Strahlen ist eine Arbeit nothwendig, welche von einer mehr reibungsähnlichen Kraft herrührt. Diese Hypothese wurde mit negativem Resultate experimentell geprüft, indem das logarithmische Decrement eines sehr langen Hebels, der an am einen Ende einen Spiegel trug, im Dunkeln und wenn senkrecht auf den Spiegel Sonnenstrahlen fielen, bestimmt wurde. Interessante ältere radiometrische Beobachtungen Bartoli's sind a. a. O. erwähnt (vgl. Wied. Ann. **22**, p. 31. 1884). b) Dass die von einem Körper ausgestrahlte Wärme abhängt von den Körpern, welche die Strahlen empfangen und gleich Null wird, wenn letztere alle vollständig reflectirend sind. c) Dass der Aether selbst einen Theil der hindurchgehenden Wärmestrahlen absorbirt. Btz.

34. **Carl Puschl.** *Der zweite Hauptsatz der mechanischen Wärmetheorie und das Verhalten des Wassers* (Wien. Ber. **89**, 2. Abth. p. 631—635. 1884).

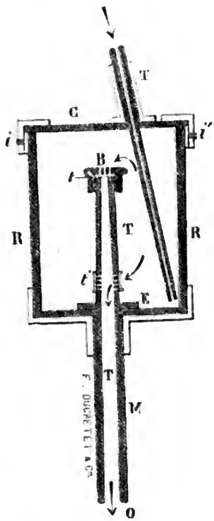
Verf. hält die beim Beweise des zweiten Hauptsatzes gemachte Voraussetzung, dass die innere Arbeit eines Körpers blos von dessen Anfangs- und Endzustand abhänge,

1) Vgl. Eddy Proc. of the Ohio mechanics inst. July 1882. p. 105—114. Beibl. **7**, p. 251, 1883, Wied. Ann. **22**, p. 31—39, 1884. Bartoli, Sopra i movimenti prodotti dalla luce e dal calore. Florenz bei Le Monnier 1876.

für falsch; er glaubt vielmehr, dass dieselbe wenigstens bei Wasser in der Nähe des Dichtemaximums auch von den im Verlaufe der Zustandsänderung durchlaufenen Temperaturen abhänge. Aus Gleichungen, welche ein Glied enthalten, das mit dem zweiten Hauptsatze nicht im Einklange steht, zieht er dann Schlüsse über die durch Compression von Wasser erzeugte Wärmemenge. Btz.

35. **Ducretet.** *Neuer Apparat zur Gewinnung fester Kohlensäure* (C. R. **99**, p. 235—237. 1884).

Der Apparat besteht aus einem cylindrischen Gefäss als Recipienten, durch dessen Deckel, der mit Bajonettverschluss aufgesetzt wird, eine Röhre schräg bis nahe an den Boden, und durch dessen Boden eine zweite mit kleinen Löchern in der Wandung und am sonst verschlossenen inneren Ende versehene Röhre in das Innere des Cylinders hineinreicht. Alle diese Theile sind aus Ebonit gefertigt.



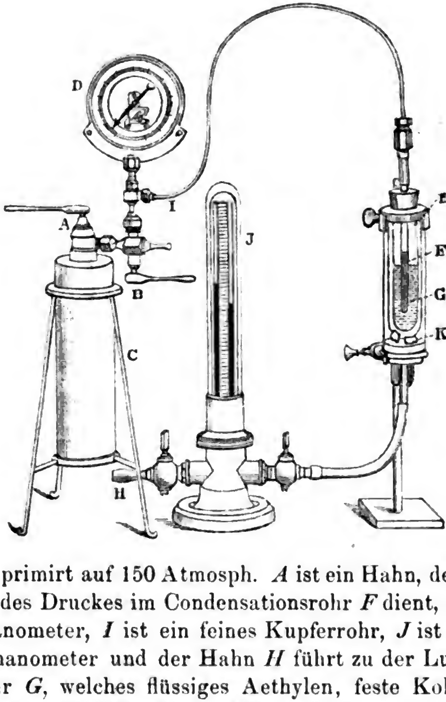

Lässt man durch die obere schräge Röhre flüssige Kohlensäure in den Cylinder, so wird sie sich, mit grosser Gewalt gegen den Boden des Gefässes geworfen, schneeartig im Gefässe ansammeln. Das nicht condensirte Gas und die Luft entweichen durch die zweite Röhre. Nach Abnahme des Deckels kann man die feste Kohlensäure herausnehmen. Dabei entwickelt sich, wenn die Kohlensäure sich auf dem Ebonit reibt, Electricität, die in Funken zwischen den äusseren Metallscheiben der Montirung überspringt. O.

36. **Edm. Barbier.** *Vergleichbarkeit des Gewichtsthermometers und des gewöhnlichen* (C. R. **99**, p. 752—753. 1884).

Der Verf. beweist von neuem den Satz: Stimmen Gewichts- und gewöhnliches Thermometer bei den festen Punkten überein, so sind sie es bei jeder Temperatur. E. W.

37. ***J. Dewar.*** *Ueber die Verflüssigung des Sauerstoffs und die kritischen Volumina der Flüssigkeiten* (Phil. Mag. **18**, p. 210—216. 1884).

Um die Verflüssigung von schwer condensirbaren Gasen in einer öffentlichen Vorlesung zu projiciren, benutzt der Verf. den beistehenden Apparat. *C* ist der Behälter für Sauerstoff oder Luft aus Eisen; er enthält das betreffende




Gas, comprimirt auf 150 Atmosph. *A* ist ein Hahn, der zur Regulirung des Druckes im Condensationsrohr *F* dient, *D* ist ein Druckmanometer, *I* ist ein feines Kupferrohr, *J* ist ein Luftpumpenmanometer und der Hahn *H* führt zu der Luftpumpe. Das Rohr *G*, welches flüssiges Aethylen, feste Kohlensäure oder flüssiges Stickoxydul enthält, befindet sich in einem weiteren Rohr. Bei *E* hat es Löcher, durch die die kalten Dämpfe austreten, und es selbst umspülen, ehe sie nach der Pumpe gelangen. An seinem unteren Ende ist es bei *K* mit Chlorcalciumstücken umgeben. Will man einen continuirlichen Zufluss von Aethylen und ein Thermometer an-

wenden, so hat der Kautschukstöpsel, in dem *F* befestigt ist, noch zwei Durchbohrungen. Evacuirt man bis 25 mm, so hat das Aethylen eine Temperatur von $-140^0$ C., und ein Druck von 20—30 Atmosph. genügt, um den Sauerstoff in *F* zu verflüssigen. *F* ist 5 mm weit und hat eine Wandstärke von 3 mm. Hat man kein Aethylen, so kann man auch feste Kohlensäure oder flüssiges Stickoxydul anwenden, dem man, um es durchsichtig zu machen, zweckmässig etwas Alkohol oder Aether zusetzt. Man muss aber bei Anwendung dieser Körper Drucke von 80—100 Atmosph. anwenden und womöglich den Sauerstoff sich plötzlich ausdehnen lassen. Dazu dient der Hahn *B*.

Als Dichte des Sauerstoffs beim kritischen Punkt findet Dewar 0,65.

Zur Abkühlung hält Dewar das Sumpfgas für am zweckmässigsten, worauf er schon 1883 aufmerksam gemacht hat.

In der folgenden Tabelle sind eine Reihe von kritischen Drucken *P* und Temperaturen *T* zusammengestellt. Die für $H_2S$, $NH_3$, CN, $CH_4$ und $C_2H_6$ sind neu.

| Formel | Krit. Temp. | Krit. Druck | $\frac{T}{P}$ | Formel | Krit. Temp. | Krit. Druck | $\frac{T}{P}$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $Cl_2$ | 141,0° | 83,9 | 5,0 | $C_2H_2$ | 37,0 | 68,0 | 4,5 |
| HCl | 52,3 | 86,0 | 3,7 | $C_2H_4$ | 10,1 | 51,0 | 5,5 |
| $O_2$ | −113,0 | 50,0 | 3,2 | $C_2H_5$ | 35,0 | 45,2 | 6,8 |
| $H_2O$ | 370,0 | 195,5 | 3,3 | $C_5H_{10}$ | 191,6 | 33,9 | 13,7 |
| $N_2$ | −146,0 | 35,0 | 3,6 | $C_6H_6$ | 291,7 | 60,4 | 9,3 |
| $H_2S$ | 100,2 | 92,0 | 4,0 | $CHCl_3$ | 268,0 | 54,9 | 9,9 |
| $H_3N$ | 130,0 | 115,0 | 3,5 | $CCl_4$ | 282,0 | 57,6 | 9,6 |
| $(C_2H_5)_2HN$ | 220,0 | 38,7 | 15,4 | $CO_2$ | 31,9 | 77,0 | 4,0 |
| $N_2O$ | 35,4 | 75,0 | 4,1 | $CS_2$ | 277,7 | 78,1 | 7,0 |
| $SO_2$ | 155,4 | 78,9 | 5,4 | $C_2N_2$ | 124,0 | 61,7 | 6,4 |
| $CH_4$ | − 99,5 | 50,0 | 3,5 | | | | |

$(T + 273)/P$ setzt der Verf. als Maass für das Volumen bei der kritischen Temperatur. Es zeigen nach dem Verf. viele Körper bei dieser Temperatur einfache Volumverhältnisse.

Sarrau hat aus den Versuchen von Amagat und der Clausius'schen Formel die Werthe *T* und *P* berechnet und es ergibt sich $T/P$ für $H_2$ 1,0, $O_2$ 3,4, $N_2$ 3,5.

Zu beachten ist der kleine Werth für $H_2$.

Sind $S$ und $S'$ die Dichten zweier Körper, $W$ und $W'$ ihre Moleculargewichte, $V$ und $V'$ ihre Molecularvolumina, so ist $S/S = \psi . W'/W$ und $\psi = V/V'$. Ist ferner wirklich $T/P$ proportional dem Molecularvolumen, so kann man, wenn man für einen Körper, etwa die Kohlensäure, das spec. Gewicht bei der kritischen Temperatur kennt, die der anderen berechnen. Dewar setzt $S$ für Kohlensäure 0,65 und findet für $C_2H_4$ 0,32 (Ansdell fand direct 0,36), HCl 0,6 (exper. 0,61), $O_2$ 0,63, $N_2$ 0,45, $H_2$ mit Zugrundelegung der Sarrau'schen Werthe 0,12; Hautefeuille und Cailletet fanden für $O_2$ 0,65, $N_2$ 0,37, $H_2$ 0,025).

Die Ursache der Abweichungen des berechneten vom gefundenen Resultate beim Wasserstoff bedarf noch eingehender Untersuchungen. E. W.

---

38. ***F. Guthrie.*** *Ueber einige thermische und Volumenänderungen, die bei der Mischung eintreten* (Phil. Mag. (5) **18**, p. 495—517. 1884).

Der Verf. erinnert zunächst an seine Versuche mit Gemischen aus Triäthylamin und Wasser, die bei niederen Temperaturen eine homogene Masse bilden, beim Erwärmen sich aber in zwei Theile scheiden. Er erklärte dies daraus, dass sich bei niederen Temperaturen ein Subkryohydrat bildet, das sich in Wasser löst, und dass bei Temperatursteigerungen dieses Subkryohydrat zerfällt. Eine Untersuchung der Volumenänderungen in der Nähe von 17°, der Temperatur des Zerfalles, ergab keine Unregelmässigkeit.

Der Verf. hat dann ferner für Gemische aus $p$ % Dimethylamin und $p'$ % Wasser die Temperaturen bestimmt, bei denen eine Trennung eintritt:

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $p$ | 12,64 | 15,02 | 16,30 | 20,94 | 26,89 | 37,80 | 45,42 | 62,35 | 75,76 |
| $p'$ | 87,36 | 84,98 | 83,70 | 79,06 | 73,11 | 62,20 | 54,58 | 37,65 | 24,24 |
| $t$ | 180° [1] | 128 | 121,8 | 121 | 123 | 128 | 134,5 | 154 | 170 [1] |

Für einen Procentgehalt von ca. 17 % Diäthylamin tritt ein Minimum von $t$ ein.

Aethylamin-Wasser-Gemische liessen sich nicht durch Erhitzen in zwei Theile trennen.

1) Noch keine Trennung.

Alle die betrachteten Flüssigkeiten contrahiren sich beim Mischen mit Wasser unter Wärmeentwickelung.

Tetraäthylammonium zersetzte sich beim Erhitzen. Tetramethylammonium bildete ein Kryohydrat bei $-26^{0}$.

Eine Lösung von Aethyläther in Wasser war bei $100^{0}$ milchig.

Guthrie mischte gleiche Volume von Alkohol und $CS_2$ und fand eine Volumenzunahme von 0,0074 des ursprünglichen Volumens. Er ermittelte diese, indem er an das Ende einer nicht zu engen Capillarröhre zwei gleich grosse Kugeln anbliess, die durch ein enges Stück verbunden waren und zunächst die untere mit $CS_2$, dann die obere mit Alkohol füllte und dann beide Flüssigkeiten mischte. Die Volumenänderung konnte am Capillarrohr beobachtet werden. Will man verschiedene Volume zusammenmischen, so ersetzt man die Kugeln durch cylinderförmige Räume und füllt den unteren mehr oder weniger mit Quecksilber an.

Alkohol und $CS_2$ mischen sich bei Temperaturen zwischen 0 und $100^{0}$ vollkommen; die abweichenden sonstigen Beobachtungen beruhen darauf, dass der Alkohol nicht ganz wasserfrei war.

Der Verf. hat ein Gemisch von $p\,^0/_0$ Alkohol mit $p_1\,^0/_0$ $CS_2$ abgekühlt und die Temperaturen $t$ bestimmt, bei denen Trübung eintritt:

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $p_1$ | 94,94 | 89,54 | 84,89 | 79,96 | 65,11 | 59,58 | 49,91 | 39,96 | 29,92 |
| $p$ | 5,06 | 10,46 | 15,11 | 20,04 | 34,89 | 40,42 | 50,09 | 60,04 | 70,08 |
| $t$ | $-18,4^{0}$ [1] | $-14,4$ | $-15,9$ | $-16,1$ | $-17,7$ | $-20$ [1] | $-20$ [1] | $-20$ [1] | $-20$ [1] |

Dabei zeigt sich, dass, ehe die Trübung eintritt, bei noch vollkommener Klarheit der Flüssigkeit sich eine fahlblaue Fluorescens zeigt; das durchgelassene Licht ist licht orangegelb (vgl. hierzu W. Spring, Beibl. 7, p. 290 unten). Sobald die Trübung eintritt ändert sich dies. Wahrscheinlich treten hierbei auch Wärmeeffecte auf, die aber nicht nachgewiesen werden konnten.

Der Verf. hat ferner nach derselben Methode wie oben bei $17,6^{0}$ gleiche Volumina verschiedener Flüssigkeiten gemischt und bestimmt, eine wie grosse Volumenänderung + oder Volumenabnahme — eintrat, und ob Wärmeent-

1) Noch keine Trennung.

wickelung *H* oder Abgabe *C* eintrat; zugleich ist angegeben, welche Temperaturänderung die Flüssigkeit erfahren müsste, um eine gleiche Volumenänderung zu erfahren.

| Substanz | Alkohol | Aether | $CS_2$ | Amylen | Chloroform | Benzol |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Alkohol | 0 | H−0,0069<br>23,5° | C+0,0073<br>11° | ? | H−0,0025<br>19,7° | C+0,0002<br>17,4° |
| Aether | — | 0 | C+0,0015<br>16,5° | H−0,0005<br>18,1° | H−0,0109<br>25,8° | H−0,0035<br>20,4° |
| $CS_2$ | — | — | 0 | C+0,0031<br>15,05° | C+0,0069<br>11,7° | C+0,0069<br>11,1° |
| Amylen | — | — | — | 0 | H−0,0015<br>19,1° | C+0,0011<br>16,6° |
| Chloroform | — | — | — | — | 0 | C+0,0018<br>15,9° |
| Benzol | — | — | — | — | — | 0 |

Mischte man $p$ Gewichtstheile Aether mit $p_1$ Gewichtstheilen Chloroform, so fand man die Temperaturerhöhungen $t$:

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| $p$ | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| $p_1$ | 1 | 1 | 1,615 | 2 | 3 | 4 |
| $t$ | 8,0° | 11,0° | 11,7° | 11,5° | 10,9° | 9,6° |

Für ein Gemisch 1 : 1,615 tritt also die maximale Erwärmung ein; es entspricht dies einer Mischung nach dem Verhältniss der Moleculargewichte $C_4H_{10}O : CHCl_3$.

Für dasselbe Verhältniss trat auch die maximale Contraction von 0,0117 ein. Beim Erstarren bildet sich eine weisse krystallinische Masse, die Guthrie mit $S_2Cl_4 2(C_4H_{10}O)$ zusammenstellt.

Guthrie hat noch eine Reihe von Dampfspannungen $\pi$ bestimmt, bei der Temperatur $T$. $p$ bezeichnet die Menge des ersten Körpers in Gewichtsprocenten:

$CHCl_3$ und $C_4H_{10}O$, $T = 19,02$.

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $p =$ | 100 | 90 | 80 | 70 | 63 | 61,76 | 60 | 50 |
| $\pi =$ | 190,7 | 196,0 | 211,7 | 226,4 | 233,1 | 236,4 | 241,4 | 278,2 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| $p =$ | 40 | 30 | 20 | 10 | 0 |
| $\pi =$ | 312,2 | 344,8 | 377,9 | 408,8 | 437,8 |

$CS_2$ und $C_4H_{10}O$ — $T = 18{,}88°$.

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $p =$ | 100 | 90 | 80 | 70 | 60 | 50 | 40 | 30 |
| $\pi =$ | 284,4 | 346,3 | 374,3 | 387,3 | 410,1 | 419,3 | 424,6 | 429,8 |
| $p =$ | 20 | 10 | 0 | | | | | |
| $\pi =$ | 433,0 | 432,5 | 432,1 | | | | | |

$CHCl_3$ und $CS_2$ — $T = 16{,}0°$.

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $p =$ | 0 | 3 | 5 | 10 | 15 | 20 | 30 | 40 |
| $\pi =$ | 264,8 | 266,2 | 270,4 | 266,1 | 266,8 | 266,9 | 263,7 | 259,7 |
| $p =$ | 50 | 60 | 70 | 80 | 90 | 100 | | |
| $\pi =$ | 254,0 | 243,7 | 234,6 | 221,4 | 206,6 | 169,2 | | |

$CHCl_3$ und $CS_2$ — $T = 13{,}8°$.

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $p =$ | 0 | 5 | 10 | 15 | 20 | 30 | 40 | 50 |
| $\pi =$ | 251,6 | 255,7 | 251,5 | 250,3 | 248,6 | 245,4 | 240,6 | 235,0 |
| $p =$ | 60 | 70 | 80 | 90 | 100 | | | |
| $\pi =$ | 227,8 | 214,0 | 202,3 | 190,4 | 158,4 | | | |

$C_3H_6O$ und $C_5H_{10}$ — $T = 18{,}4°$.

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $p =$ | 100 | 90 | 80 | 70 | 60 | 50 | 40 | 30 |
| $\pi =$ | 41,9 | 124,1 | 227,4 | 277,3 | 309,0 | 323,7 | 330,0 | 334,5 |
| $p =$ | 20 | 10 | 0 | | | | | |
| $\pi =$ | 334,8 | 338,1 | 356,5 | | | | | |

$C_2H_5J$ und $C_2H_5Br$ — $T = 16{,}7°$.

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $p =$ | 0 | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 |
| $\pi =$ | 452,2 | 428,2 | 405,2 | 380,4 | 360,9 | 332,3 | 306,4 | 276,4 |
| $p =$ | 80 | 90 | 100 | | | | | |
| $\pi =$ | 246,9 | 214,8 | 163,2 | | | | | |

Wählt man als Abscissen die Procentgehalte an dem höher siedenden Körper, als Ordinaten die Spannkräfte, so müsste die betreffende Curve eine Gerade sein, falls die Spannkraft des Gemisches gleich der mittleren Spannkraft der Bestandtheile wäre; dies ist aber nicht der Fall.

Für $CS_2$ und $C_4H_{10}O$ liegt die Curve oberhalb der Geraden, für $CHCl_3$ und $C_4H_{10}O$ unterhalb derselben und zeigt zunächst ein langsames gekrümmtes, dann schnelleres Ansteigen in nahezu gerader Linie. Der Beginn des letzteren tritt ein, sobald die Zusammensetzung $CHCl_3 : C_4H_{10}O$ überschritten ist. Für $CHCl_3$ und $CS_2$ liegt die Curve oberhalb der Geraden und zeigt für ca. 95 % $CHCl_3$ eine Art Buckel, der einem Maximum der Spannkraft entspricht. Demnach lockert $CS_2$, obgleich es eine geringere Spannkraft als der Aether hat, doch den Zusammenhang desselben und erhöht

seine Spannkraft. Die Curve für $C_2H_6O$ und $C_5H_{10}$ liegt oberhalb der Geraden und steigt erst schnell, dann langsamer an und besitzt bei einem Gehalt von ca. 90 % $C_5H_{10}$ einen Inflexionspunkt, vorher verläuft sie fast gerade. Die Curve für $C_2H_5J$ und $C_2H_5Br$ ist nahezu eine gerade. Da, wo ein Theil der Curve gerade ist, nimmt der Verf. an, dass sich zwischen den beiden Componenten eine Verbindung gebildet hat, die sich dann mit dem Ueberschuss mischt.

Der Verf. bemerkt noch, dass der Körper $C_2H_6O + 4H_2O$, den er früher ein Kryohydrat genannt, eigentlich ein Subkryohydrat ist. E. W.

---

39. *G. Schlegel. Ueber die Verbrennung von Kohlenwasserstoffen, ihren Oxyden und Chloriden mit Chlor und Sauerstoff* (Lieb. Ann. **226**, p. 133—174. 1884).

Die Versuche des Verf. haben folgende Resultate geliefert: Wird ein Kohlenwasserstoff [Methan, Aethan, Propan, Butan, Methyloxyd, Methylchlorid, Aethylchlorid, Acetylen und (Kohlenoxyd)], welcher nur im Lichte von Chlor angegriffen wird, mit überschüssigem Sauerstoff und überschüssigem Chlor im Dunkeln zusammengebracht und die Mischung durch den Funken entzündet, so verbrennt aller Kohlenstoff zu Kohlensäure und aller Wasserstoff zu Chlorwasserstoff. Es geht weder Chlor an den Kohlenstoff, noch Sauerstoff an den Wasserstoff.

Reicht bei überschüssigem Sauerstoff das Chlor nicht hin zur Verbrennung sämmtlichen Wasserstoffs zu Chlorwasserstoff, so wird der Rest des Wasserstoffs zu Wasser verbrannt.

Reicht bei überschüssigem Chlor der Sauerstoff nicht aus zur Verbrennung sämmtlichen Kohlenstoffs zu Kohlensäure, so entsteht neben Kohlensäure auch Kohlenoxyd, und zwar um so mehr, je weniger Sauerstoff vorhanden ist. Es bildet sich in der Regel etwas mehr Kohlensäure, als bei einer möglichst gleichförmigen Vertheilung des Sauerstoffs auf den vorhandenen Kohlenstoff hätte entstehen können, sodass letzterer nicht ganz vollständig in den Verbrennungsproducten erscheint. Was aus diesem fehlenden kleinen Theil wird, hat sich noch nicht sicher ermitteln lassen.

Reicht weder Chlor noch Sauerstoff aus, so wird Kohle abgeschieden, und die Verbrennung bleibt unvollständig.

Aehnlich wie die Kohlenwasserstoffe verhalten sich auch Chloride und Oxyde derselben, indem auch sie ihren Kohlenstoff an Sauerstoff, den Wasserstoff an Chlor abgeben. Eine Folge dieses Verhaltens ist, dass bei der Verbrennung mit Sauerstoff das Chlormethyl (und wohl auch seine Homologen) glatt zu Kohlensäure und Salzsäure zerfällt.

Die Versuche stimmen mit denen von Bötsch überein.

Diese Thatsachen stehen mit dem Satze, dass, wenn mehrere Körper gleichzeitig aufeinander einwirken, stets diejenigen Umsetzungen eintreten, welche die grösste Wärmemenge erzeugen, wonach die Verbrennungswärme ein Maass der Affinität sein würde, in geradem Widerspruch, da nach den thermochemischen Untersuchungen Julius Thomsen's die Verbrennungswärme von 1 Atom oder 1 Gewichtstheil

| | | | |
|---|---|---|---|
| Wasserstoff | zu Wasser | 34100 | Wärmeeinheiten, |
| „ | „ Salzsäure | 22000 | „ |

beträgt. Wäre diese Verbrennungswärme ein wirkliches Maass der Affinität, so müsste bei Entzündung eines Gemisches von Chlor, Wasserstoff und Sauerstoff der Wasserstoff mit dem Sauerstoff zu Wasser verbrennen, zum mindesten aber müsste sich mehr Wasser als Salzsäure bilden, was nicht der Fall ist.

Aus Methyloxyd wurde bei unzureichendem Sauerstoff und wenig überschüssigem oder auch ebenfalls unzureichendem Chlor eine grosse Menge des Wasserstoffs im freien Zustand abgeschieden, und das Chlor zu einem nicht unerheblichen Theil vom Kohlenstoff gebunden. Hierbei zeigte sich deutlich der Einfluss der Masse der concurrirenden Stoffe.

Bemerkenswerth ist, dass in der Vertheilung der Elemente Kohlenstoff und Wasserstoff auf Sauerstoff und Chlor keine derartige Massenwirkung nachweisbar ist, wie sie nach dem Guldberg-Waage'schen Gesetz in Flüssigkeiten stattzufinden pflegt. Es erklärt sich dies daraus, dass die Verpuffung der Gase kein umkehrbarer Process ist, wie die Vorgänge, für welche das obige Gesetz zutrifft. E. W.

40. **L. Meyer** *und* **K. Seubert.** *Ueber Gasanalyse bei stark vermindertem Druck* (Lieb. Ann. **226**. p. 87—115. 1884).

41. **L. Meyer.** *Ueber die Berechnung der Gasanalysen* (ibid. p. 115—132).

Wir heben aus der Untersuchung die Versuche heraus, die zur Bestimmung desjenigen Druckes $p$ dienten, bei dem ein Gemisch eines Volumens von Kohlenwasserstoff, von CO oder von $H_2$ mit etwa soviel Volumen Sauerstoff, als zur vollkommenen Verbrennung gerade hinreichte, unter dem Einfluss der Entladungen eines grossen (RK) und eines kleinen (F) Inductoriums verbrannte.

| | $O_2$ | $p$ | | $O_2$ | $p$ |
|---|---|---|---|---|---|
| Methan . . | ca. 2 Vol. | 116,6 RK | Acetylen | ca. 2,5 Vol. | 32,4 F |
| „ . . . | „ 2 „ | 130,0 F | Kohlenoxyd | „ 0,5 „ | 219,0 F |
| Propan . . | „ 5 „ | 64,4 RK | Wasserstoff | „ 0,5 „ | 125,0 F |
| „ . . . | „ 5 „ | 71,7 F | „ | „ 0,5 „ | 102,9 RK |
| Aethylen . | „ 3 „ | 63,2 F | „ | „ 0,5 „ | 67,8-70,5 RK |
| Propylen . | „ 4,5 „ | 63,2 F | | | (nur theilweise) |

Nach Bunsen[1]) explodirt Knallgas mit Sauerstoff nicht mehr, sobald der Procentgehalt an Knallgas unter 9,66 % (bei 717 mm Druck) herabgesunken ist. Dies entspricht einem Partialdruck des Knallgases von 70 mm, fällt also mit dem von den Verf. für reines Knallgas gefundenen Werthe zusammen. Dass bei Bunsen eine vollständige, bei den Verf. nur eine theilweise Verbrennung stattfand, zeigt, dass die Verdünnung eines Gases durch Druckverminderung die Lebhaftigkeit der Verbrennung stärker herabsetzt, als die gleiche Verdünnung durch Zusatz von Sauerstoff. Dieselbe Wahrnehmung hat auch schon J. W. Thomas gemacht.

J. W. Thomas (J. Chem. Soc. **35**, p. 213. 1879) hatte folgende Drucke als die zweckmässigsten für die Explosion gefunden:

für Knallgas 200 mm, $CH_4 + 2{,}5O_2$ 170 mm, $C_2H_6 + 4O_2$ 120 mm, $C_2H_4 + 3{,}5O_2$ 130 mm, für schwere Kohlenwasserstoffe 130 mm.

Als untere Entzündungsgrenze für $CH_4 + 2O_2$ fand er 130 mm Druck, während die Verf. noch bei 116,6 mm Ver-

1) Bunsen. Gasometrische Methoden. 2. Aufl. p. 338.

puffung beobachteten. Die Grösse des Funkens kommt hierbei sehr in Betracht. E. W.

42. ***F.-M. Raoult.*** *Die Wirkung des Wassers auf Doppelsalze* (C. R. **99**, p. 914—916. 1884).

In der folgenden Tabelle bezeichnet $A$ die Erniedrigung des Gefrierpunktes, wenn in 100 g Wasser 1 Molecül Salz enthalten ist. $S$ die Summe der Erniedrigungen durch die verschiedenen Molecüle der constituirenden Salze.

| Formel | $A$ | $S$ | Formel | $A$ | $S$ |
|---|---|---|---|---|---|
| $K_2,SO_4 + MgSO_4$ | 57,7 | 58,2 | $2(KCl) + MgCl_2$ | 117,2 | 116,0 |
| $K_2,SO_4 + Zn,SO_4$ | 58,1 | 57,2 | $2(KCl) + CuCl_2$ | 116,8 | 115,6 |
| $K_2,SO_4 + Fe,SO_4$ | 56,5 | 58,0 | $2(AmCl) + HgCl_2$ | 68,4 | 90,1 |
| $K_2,SO_4 + Cu,SO_4$ | 58,3 | 57,0 | $2(NaCl) + PtCl_4$ | 54,2 | 96,3 |
| $K_2,SO_4 + Al_2,3SO_4$ | 82,4 | 83,4 | $2(KJ) + HgJ_2$ | 50,8 | 90,0 (?) |
| $K_2,SO_4 + Fe_2,3SO_4$ | 85,0 | 82,1 | $2(KCy) + HgCy_2$ | 57,3 | 81,9 |
| $K_2,SO_4 + Cr_2,3SO_4$ | 83,2 | 84,4 | $KCy + AgCy$ | 31,1 | 66,0 (?) |

Mit Ausnahme der fünf letzten Salze ist $A = S$, danach sind diese Salze in den Lösungen in ihre Componenten zerfallen, wofür auch andere Gründe sprechen.

Die Salze $2(KJ) + HgJ_2$, $2(KCy) + HgCy$ und $KCy + AgCy$ bilden sich auch in der Lösung unter Wärmeentwickelung.

Nimmt man den Satz zu Hülfe, dass die moleculare Gefrierpunktserniedrigung gleich der der Natriumsalze ist, so kann man den Theil $p$ des Doppelsalzes bestimmen, der zersetzt ist, er ist bei:

| | $p$ |
|---|---|
| $KCy + AgCy$ (Wasser = 2 l) . . . . | 0,00 |
| $2(KCy) + HgCy_2$ (Wasser = 10 l) . . | 0,38 |
| $2(KJ) + HgJ_2$ (Wasser = 4 l) . . . . | 0,38 |
| $2(AmCl) + HgCl_2$ (Wasser = 10 l) . . | 0,59 |
| $2(NaCl) + PtCl_4$ (Wasser = 4 l) . . . | 0,26 |
| $2(KCl) + MgCl_2$ und analoge Chlorüre . | 1,00 |
| $K_2SO_4 + MgSO_4$ und analoge Sulfate . | 1,00 |
| $K_2SO_4 + Al_23SO_4$ und andere Alaune . | 1,00 |

E. W.

43. ***E. J. Mills.*** *Ueber den Siedepunkt des Wasserstoffs* (Chem. News **50**, p. 179. 1884).

E. J. Mills hat die Gleichung:

$$y = \frac{\beta (x - c)}{1 + \gamma (x - c)}$$

aufgestellt (Beibl. 8, p. 484). $y$ ist der Siedepunkt irgend eines Gliedes der homologen Reihe, $x$ ist die Zahl Kohlenstoffatome der Verbindung, $c$ ist der Werth von $x$ für die Temperatur $0^{\circ}$, $\beta$ und $\gamma$ sind Constante, die vom Druck etc. abhängen.

Bei gewöhnlichem Druck (760 mm) wird die Formel für die geraden und die ungeraden Glieder der Olefine:

$$y = \frac{39{,}315 (x - 3{,}94)}{1 + 0{,}070\,753 (x - 3{,}94)}, \quad y = \frac{38{,}992 (x - 3{,}91)}{1 + 0{,}070\,564 (x - 3{,}92)}.$$

Für 15 mm Druck:

$$y = \frac{23{,}154 (x - 7{,}1)}{1 + 0{,}035\,484 (x - 7{,}1)}, \quad y = \frac{21{,}685 (x - 6{,}77)}{1 + 0{,}030\,437 (x - 6{,}77)}.$$

Setzt man $x = 0$, so erhält man für den Wasserstoff aus den Werthen der geraden und ungeraden Glieder:

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| $p = 760$ mm | gerade | $y = -214{,}77$ | ungerade | $-211{,}29$, |
| $p = 15$ „ | „ | $y = -219{,}70$ | „ | $-184{,}91$. |

Die drei ersten Werthe stimmen sehr nahe mit den von von Wroblewski und Olszewski gefundenen überein. Nach ersterem soll sich der Wasserstoff bei nahe 184° verdichten, nach letzterem bei − 213°. E. W.

---

44. ***P. Tschijewski.*** *Untersuchungen über die Verflüchtigung fester Körper durch Wasserdampf und über die Verbindung der Borsäure mit Wasserdampf* (Arch. de Gen. (3) **12**. p. 120—149. 1884).

Der Verf. untersucht die verschiedenen Verhältnisse, die beim Verdampfen wässeriger Lösungen durch Verflüchtigungen der gelösten festen Stoffe auftreten. So namentlich bei Natrium- und Kaliumcarbonat und Borsäure. Nach der Erklärung des Verf. beruht die bedeutende Verflüchtigung der Borsäure im Wasserdampf darauf, dass bei der grossen Affinität des Borsäureanhydrids zum Wasser sich eine chemische

gasförmige Verbindung von Borsäureanhydrid und Wasser oder eine Lösung von Borsäureanhydrid im Wasserdampf vollzieht, dass aber die Verflüchtigung nicht auf mechanischem Wege stattfindet. Diese Erklärung ist durch einige Versuche geprüft. Schliesslich sind die Verhältnisse zwischen Concentration der benutzten Lösungen und der Menge der verflüchtigten Stoffe graphisch dargestellt. O.

---

45. ***G. Luvini.*** *Ueber den sphäroidalen Zustand* (Atti della R. Acc. di Torino **19**, 9. März 1884. 25 pp.).

Der Verf. gibt zunächst eine historische Darstellung des obigen Gegenstandes und theilt dann eine Reihe neuerer Beobachtungen mit.

Er bläst in einen sphäroidalen Tropfen mit einem feinen Röhrchen Luft; es entstehen dann auf dem Tropfen Blasen, die in einigen Fällen erst platzten, als das Röhrchen wieder herausgezogen wurde. Erzeugt man die Blasen in einer brennbaren Flüssigkeit und entzündet dieselbe, so bleiben doch die Blasen erhalten. Diese Blasen tauchen manchmal in den Tropfen unter und kommen dann wieder hervor. Aus zahlreichen Versuchen findet der Verf., dass die Temperatur der sphäroidalen Tropfen sehr nahe dem Siedepunkt ist, indess ändert sie sich in hohem Grade schon bei kleinen Verunreinigungen des Gefässes. Bei Salzlösungen lassen sich, sobald sie eine gewisse Concentration übersteigen, keine sphäroidalen Tropfen erzielen. Die Temperatur der Blasen hält der Verf. für weit niedriger als die der Flüssigkeit selbst. Mit abnehmendem Druck sinkt die Temperatur des sphäroidalen Tropfens.

E. W.

---

46. ***W. Ramsay und Sidney Young.*** *Einfluss des Druckes auf die Verdampfungstemperatur der festen Körper* (Phil. Trans. Lond. Roy. Soc. 1884. Part 1, p. 37—48).

Ueber einen Bericht über diese Arbeit haben wir schon Beibl. 8, p. 370 referirt; der vorliegende Aufsatz enthält die vollständige Abhandlung.

Die Verf. haben die Spannkräfte verdampfender fester Substanzen in der Weise ermittelt, dass sie um ein Ther-

mometer die betreffende Substanz schmolzen, das Thermometer in einen Luftraum brachten, der durch ihn umspülenden Dampf auf einer constanten Temperatur *t* gehalten wurde; der Luftraum war mit einer Pumpe, die abgesperrt werden konnte, und einem grösseren Gefäss, das in einem Bade von niederer Temperatur sich befand, verbunden. Bei jedem angewandten Druck *p* stieg das Thermometer bis zu einem bestimmten Punkt *τ*, der unterhalb *t* lag, und es entsprach der Druck *p* der Spannkraft bei der Temperatur *τ*. Dass diese Anschauung richtig ist, zeigten zunächst Versuche an Eis, Essigsäure und Naphtalin, bei denen stets die Temperatur des Thermometers um so höher war, je höher der Druck. Besonders schlagend sind aber Versuche mit Campher. Tabelle I enthält die Spannkräfte, wie sie nach der eben erörterten Methode gefunden wurden. Tabelle II, wie sie nach der gewöhnlichen Methode in dem Barometerraum sich ergeben.

Tabelle I.

| Druck | Temp. von Campher | Druck | Temp. von Campher | Druck | Temp. von Campher |
|---|---|---|---|---|---|
| 1,7 mm | 41,2° | 66,3 mm | 127,4° | 197,6 mm | 154,3° |
| 7,2 „ | 48,9 | 88,6 „ | 134,3 | 218,5 „ | 157,9 |
| 15,4 „ | 92,4 | 92,8 „ | 136,3 | 240,7 „ | 160,1 |
| 27,2 „ | 101,0 | 105,0 „ | 140,3 | 297,8 „ | 168,0 |
| 35,0 „ | 109,4 | 109,4 „ | 141,7 | | |
| 46,0 „ | 116,7 | 155,1 „ | 147,0 | | |

Tabelle II.

| Temp. | Druck | Temp. | Druck | Temp. | Druck |
|---|---|---|---|---|---|
| 20,0° | 1,0 mm | 78,4° | 9,5 mm | 154,0° | 188,8 mm |
| 35,0 | 1,8 „ | 100,0 | 22,6 „ | 175,0 | 354,0 „ |
| 62,4 | 6,4 „ | 132,0 | 78,1 „ | 184,5 | 431,0 „ |

Die Zahlen stimmen sehr befriedigend, wie besonders eine graphische Darstellung derselben zeigt.

In ganz analoger Weise bestimmten die Verf. auch die Spannkräfte von Flüssigkeiten, indem sie mit denselben Baumwolle benetzten, die ein Thermometer umgab, und von Zeit zu Zeit neue Flüssigkeit auf die Baumwolle tröpfeln

liessen. Das Thermometer befand sich in einem Raume, dessen Temperatur constant erhalten wurde. E. W.

---

47. **A. Nadeschdin.** *Die spec. Wärme der Flüssigkeiten und ihre Beziehung zu deren anderen physikalischen Eigenschaften* (Rep. der Phys. **20**, p. 441—455. 1884).

Nach dem Verf. soll folgendes „Gesetz“ gelten:

Die Wärmecapacitäten zweier Flüssigkeiten $k$ und $k'$ verhalten sich wie ihre Verdampfungswärmen $r$ und $r'$ multiplicirt mit dem reciproken Verhältniss der Drucke $p_{k'}$ und $p_k$, bei denen die Verdampfung statthat, d. h. es ist:

$$\frac{k}{k'} = \frac{r}{r'}\,\frac{p_{k'}}{p_k} \quad \text{oder:} \quad \frac{r}{k\,p_k} = \text{const.},$$

falls man die Vergleichungen bei correspondirenden Zuständen vornimmt.

Der Verf. hat folgende spec. Wärmen nach der Methode von Wüllner bestimmt.

| Substanz | Wärme-capacität | Zahl der Beob. | Temperatur-grenze | Siede-punkt | Barom. |
|---|---|---|---|---|---|
| Aethyläther | 0,5267 | 4 | −19,5° bis 10,7° | 34,9 | 758 |
| Aethylalkohol | 0,5452 | 4 | −20,5 „ 15,2 | 78,2 | 754 |
| Propylalkohol | 0,5186 | 4 | −20,7 „ 11,5 | 96,5 | 748 |
| Isopropylalkohol | 0,5286 | 4 | −20,3 „ 14,2 | 83,0 | 752 |
| Isobutylalkohol | 0,5078 | 4 | −20,66 „ 10,25 | 106,5 | 750 |
| „ | 0,6092 | 2 | 68,7 „ 15,8 | 106,5 | 750 |
| „ | 0,6192 | 2 | 74,6 „ 16,9 | 106,5 | 750 |
| „ | 0,6675 | 4 | 97,54 „ 18,5 | 106,5 | 750 |
| Isoamylalkohol | 0,4985 | 4 | −20,8 „ 14,2 | 130,28 | 754 |
| „ | 0,5946 | 2 | 57,8 „ 15,7 | 129,55 | 733,1 |
| „ | 0,5992 | 2 | 59,6 „ 14,9 | 129,55 | 733,1 |
| „ | 0,6455 | 4 | 96,4 „ 17,0 | 129,55 | 733,1 |
| Ameisens. Aethyl | 0,4562 | 4 | −18,0 „ 14,0 | 54,5 | 760 |
| „ „ | 0,4850 | 4 | 11 „ 45 | 54,4 | 760 |
| Isoamylen | 0,4970 | 3 | −20,6 „ 14,4 | ca. 35 | 757 |
| Schweflige Säure | 0,3178 | 4 | −20,6 „ 9,8 | −10 | 757 |
| Diäthylamin | 0,518 | 4 | 20 „ 25 | 58 | 762 |

Da die Volumina bei der kritischen Temperatur nahezu gleich sind, wenn man dasjenige bei 0° als Einheit annimmt,

so meint der Verf., könnte man die Temperatur 0° bei allen Körpern als correspondirend betrachten. Es muss dann sein bei 0°:

$$\frac{r}{k_0 p_k} = \text{const.};$$

für die geprüften Körper liegt diese Constante zwischen 4,74 und 5,40; im Mittel 5,13. Für die Siedetemperatur liegt dieselbe Constante zwischen 4,13 und 4,90, im Mittel 4,55; bei den Alkoholen ist sie 6,01. Indess soll nur eine gute Uebereinstimmung zu erwarten sein, wenn man analoge Verbindungen vergleicht.

Aus obigen Regelmässigkeiten will der Verf. Einwände gegen die Van der Waals'sche Theorie ableiten, nach der in Flüssigkeiten und Gasen die Moleculargewichte gleich sein sollen.

Der Verf. zerlegt nun noch ferner die Verdampfungswärme $r$ in zwei Theile, die zu äusserer Arbeit verbrauchte $r_1$ und die Wärme der inneren Arbeit $r_2$ und hat $r/r_1$ resp. $r/r_2$ berechnet. Für einige Reihen ist $r/r_1$ und $r/r_2$ fast constant. So ist $r/r_1$ für die Alkohole 1,08, für die Aether 1,09.

Der Verf. nimmt ferner an, dass für Flüssigkeiten die Zahl der gasförmigen Molecüle, welche zu einem flüssigen sich verbinden, proportional dem kritischen Drucke ist.

Es wird für zwei Substanzen ferner:

$$\frac{r_2}{k} = ca, \qquad \frac{r_2'}{k} = ca',$$

wo $a$ und $a'$ die Zahl der Gasmolecüle in einem flüssigen Molecüle ist.

Ist $r/r_2 = \text{const.}$, so kann man hieraus ohne weiteres die Verdampfungswärme ableiten und ferner auch schreiben:

$$\frac{k p_k}{r_1} = \frac{k' p_k}{r_2} = \text{const.}$$

E. W.

---

48. **Melsens, Trève** *u. a. Ueber den sogenannten Siedeverzug bei Dampfkesseln* (Dingl. J. **254**, p. 141—145. 1884).

Es ist das Resultat der Untersuchungen der Commission centrale des machines à vapeur mitgetheilt, nach der es in keiner Weise bewiesen ist, dass die Siedeverzüge Dampfkesselexplosion hervorrufen können. E. W.

---

49. **P. de Heen.** *Theoretische Beziehungen zwischen den Ausdehnungscoëfficienten der inneren Verdampfungswärme und den spec. Wärmen der Körper im flüssigen und dampfförmigen Zustande* (Bull. de l'Acad. Roy. de Belg. (3) 8, p. 210—218. 1884).

Der Verf. nimmt bekanntlich an, dass die Molecüle sich mit einer der siebenten Potenz der Entfernung umgekehrt proportionalen Kraft anziehen. Ist dann $V$ das Volumen, $dV$ die zur Aenderung von $V$ und $dQ$ nöthige Wärmemenge, so ist nach dem Verf.:

$$\frac{dQ}{dV} = \frac{1}{V^{-2,333}}$$

und bei der Verdampfung, wenn das Volumen unendlich wird:

$$Q = 1{,}333 \,.\, V^{-1,333}.$$

Ist $\alpha$ der Ausdehnungscoëfficient, so war:

$$V = \sqrt[1,333]{\frac{1}{1 - 1{,}333\,\alpha t}}, \quad \text{also} \quad Q = 1{,}333\,(1 - 1{,}333\,\alpha t).$$

Dabei ist vorausgesetzt, dass die Anordnung der Molecüle im Gaszustand und Flüssigkeitszustand die gleiche ist.

Die Molecüle der Gase nennt der Verf. „gasogene", die der Flüssigkeit „liquidogene", die der festen Körper „solidogene".

Eine Vergleichung der obigen Formel bei $CS_2$, $CCl_4$, $CHCl_3$ und Aceton mit der Erfahrung ergab eine befriedigende Uebereinstimmung mit der Entfernung. Beim Alkohol ist dies nicht der Fall.

Sind ferner $Q_0$ und $Q_t$ die inneren latenten Dampfwärmen bei 0 und $t^0$, $C_g$ und $C_e$ die spec. Wärmen des Körpers im gasförmigen und flüssigen Zustand zwischen 0 und $t^0$, so ist:

$$Q_t = Q_0 + (C_e - C_g)_t \quad \text{und} \quad Q_t = Q_0\,(t - 1{,}333\,\alpha t),$$
$$\text{also} \quad C_e - C_g = 1{,}333\,\alpha\,Q_0.$$

Der Unterschied der spec. Wärme im flüssigen und gasförmigen Zustand ist gleich dem Product aus der latenten Dampfwärme bei 0° und dem Ausdehnungscoëfficienten. Das Ganze multiplicirt mit 1,333, ist also unabhängig von der Temperatur. (Dass dies der Fall ist, folgt unmittelbar aus den Versuchen

des Referenten, nach denen der Aenderungscoëfficient der spec. Wärme im flüssigen und dampfförmigen Zustand der gleiche ist.) E. W.

---

50. ***F. Folie.*** *Ein Kapitel der sphärischen Astronomie* (Astron. Nachr. **109**, p. 225—238. 1884).

51. ***H. Seeliger.*** *Ueber die Aberration der Fixsterne* (ibid. p. 273—280).

Beide nahezu gleichzeitig erschienene Arbeiten verfolgen den Einfluss der Translationsbewegung des Sonnensystems auf die Richtung, in der ein Fixstern erscheint. Dasselbe Thema hat bereits Villarceau in einer sehr weitläufigen Abhandlung (Con. d. Temps. 1878) besprochen. Die Grundlage seiner Arbeit bilden die Fresnel'schen Anschauungen, denen zufolge eine Aberration nur durch die Bewegung des Beobachters und nicht durch eine solche der Lichtquelle entstehen kann. Folie nun setzt sich mit diesen, wohl allgemein in der Optik angenommenen Anschauungen in Widerspruch, indem er eine aus der Bewegung der Lichtquelle entstehende Richtungsänderung des Lichtstrahles zum Ausgangspunkt seiner Betrachtungen macht. Man wird aber gerechte Bedenken haben müssen, ob es ihm gelingen wird, seine Ansichten tiefer zu begründen; in seiner vorliegenden Abhandlung hat er es nicht vermocht.

Der zweite, oben erwähnte Aufsatz dagegen nimmt dieselben Grundlagen an wie Villarceau. Es wird zunächst gezeigt, dass der letzte Autor die translatorische Bewegung des Sonnensystem nicht ganz richtig in Rechnung gezogen hat, ein Vorwurf, der sich nun auch auf die Ableitungen des Hrn. Folie bezieht. Denn diese Bewegung kann sich in den scheinbaren Polarcoordinaten nur in Gliedern zweiter Ordnung zeigen, während in den rechtwinkligen Coordinaten eines Sternes nur Glieder erster Ordnung vorkommen. Die Aufgabe besteht also darin, dass diese Glieder zweiter Ordnung vollständig entwickelt werden. Indem Seeliger dieses thut, kommt er zu dem nicht uninteressanten Ergebnisse, dass sich in den scheinbaren Oertern gewisser Polsterne Schwankungen zeigen müssen, welche die Genauigkeitsgrenze der jetzt gebräuchlichen Sternephemeriden, weitaus

überschreiten. Die Möglichkeit, dass diese Schwankungen durch so äusserst genaue Beobachtungen, wie u. a. auf der Sternwarte in Pulkowa zur Bestimmung der Aberrationsconstante geliefert werden, constatiert werden könnten, muss demnach zugegeben werden. *

52. ***H. Pitsch.*** *Beweis der Giltigkeit des Fermat'schen Satzes für die Lichtbewegung in doppeltbrechenden Medien* (Sep. a. d. Berichten d. Wien. Ak. **89**, II. Abth., p. 459—469. 1884).

Die Giltigkeit des Fermat'schen Principes ist auch für die Lichtbewegung in doppeltbrechenden Medien ziemlich plausibel; es lag aber bislang nur ein indirecter Beweis für dieselbe in der Optik von Verdet vor. Verf. liefert einen zweiten, indem er auf rein analytischem Wege ganz allgemein nachweist, dass das Licht thatsächlich bei allen seinen Bewegungen den Weg der kürzesten Zeit einschlägt.

J. E.

53. ***J. Loudon.*** *Geometrische Methoden in der Theorie der Refraction an einer oder mehreren kugelförmigen Oberflächen* (Phil. Mag. (5) **18**, p. 485—494. 1884).

Die Abhandlung ist von wesentlich mathematischem Interesse.

E. W.

54. ***J. H. Gladstone.*** *Addresse an die chemische Section der British Association in Southport. Zerlegung der Elemente; specifische Eigenschaften der Elemente* (1883. 8 pp.).

Ordnet man die Atomrefractionen in derselben Weise in Curven an, wie L. Meyer die Atomvolumina, so erhält man eine ganz ähnliche Reihe von auf- und absteigenden Zweigen, die aber nicht mit denen der Atomvolumina zusammenfallen; die Maxima und Minima liegen nicht, wie bei Meyer, am Orte der Alkalimetalle, sondern bei H, P und S, Ti und V, Se, Sb. Würde man die spec. Refractionen von Cy, $NH_3$ und $CH_3$ einordnen, so würden sie sich nicht in die Reihenfolge einpassen, was doch der Fall sein würde, falls die Elemente und diese Radicale ähnlich zusammengesetzt wären.

Bei homologen Reihen entspricht für gleiche Zusammensetzungsänderungen eine gleiche Zunahme der Atomrefraction. Dies ist aber nicht der Fall, wenn wir die verschie-

denen Elemente, deren Atomgewichte gleiche Differenzen haben, vergleicht, etwa die Alkalimetalle, wo wir die Refractionen haben für Li 3,8, Na 4,8, K 8,1, Rb 14,0, Cs 13,7; auch nicht bei den Halogenen Cl 9,9, Br 15,3; J 24,5. Ebensowenig haben Elemente von gleichem Atomgewichte gleiche Atomrefractionen. E. W.

55. ***Albitzky.*** *Ueber das Brechungsvermögen des aus Allyldimethyl sich bildenden Kohlenwasserstoffs* $C_{12}H_{20}$ (Kolbe J. **30**, p. 213—215. 1884).

Der Verf. hat gefunden (die Buchstaben haben die gewöhnliche Bedeutung):

| $P$ | $t^0$ | $d_0^t$ | $n_\alpha$ | $n_D$ | $n_\beta$ | $n_\gamma$ | $A$ [1] | $B$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 164 | 18,4° | 0,8381 | 1,47286 | 1,47683 | 1,48537 | 1,49469 | 1,45667 | 0,69829 |

| $\frac{n_\alpha - 1}{d}$ | $P\frac{n_\alpha - 1}{d}$ | $R_\alpha$ | Diff. | $\frac{A - 1}{d}$ | $P\frac{A - 1}{d}$ | $R_A$ | Diff. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0,5642 | 92,52 | 86 | 6,52 | 0,5148 | 89,34 | 84,12 | 5,22 |

Es sind wahrscheinlich drei Doppelbindungen vorhanden.
E. W.

56. ***Reformatsky.*** *Ueber einen aus Allyldiäthyl gewonnenen Kohlenwasserstoff* (Kolbe J. **30**, p. 217—224. 1884).

Der Verf. hat gefunden:

| | $P$ | $t$ | $d_4^t$ | $n_\alpha$ | $n_D$ | $n_\beta$ | $n_\gamma$ | $A$ [2] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 110 | 18° | 0,75622 | 1,44171 | 1,44477 | 1,45386 | 1,46143 | 1,426975 |

| | $B$ | $\frac{n_\alpha - 1}{d}$ | $P\frac{n_\alpha - 1}{d}$ | $R_\alpha$ | Diff. | $\frac{A - 1}{d}$ | $P\frac{A - 1}{d}$ | $R_A$ | Diff. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0,63546 | 0,5841 | 64,25 | 58,2 | 6,0,5 | 0,5646 | 62,11 | 56,94 | 5,17 |

Da die Constitutionsformel wahrscheinlich:

$$\begin{matrix} CH_3{-}CH \\ CH_3{-}CH_2 \end{matrix} \!\!> C{-}CH_2{-}CH{-}CH_2$$

1) Aus dem Brechungsindices $n_\alpha$ und $n_\gamma$ berechnet.
2) Aus dem Brechungsindices $n_\alpha$ und $n_\beta$ berechnet.

ist, so bestätigen diese Versuche Brühl's Schlüsse nicht. (*R* ist der berechnete Werth.) E. W.

---

57. ***Ch. Soret.*** *Brechungsexponenten der Alaune* (C. R. **99**. p. 867—869 u. 1000. 1884; Arch. de Gen. (3) **12**, p. 553—554. 1884 u. **13**, p. 5—33. 1885).

Zur Ergänzung seiner Beibl. **8**, p. 374 mitgetheilten Messungen gibt der Verf. folgende Tabelle, die wir im Zusammenhang mittheilen.

| | $R_2Al_2, 4SO_4, 24H_2O$. | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| *R* = | $NH_4$ | Na | $NH_3, CH_3$ | K | Rb |
| *a* . . . . . | 1,45509 | 1,43492 | 1,45013 | 1,45226 | 1,45232 |
| *B* . . . . . | 1,45599 | 1,43563 | 1,45062 | 1,45303 | 1,45328 |
| *C* . . . . . | 1,45693 | 1,43653 | 1,45177 | 1,45398 | 1,45417 |
| *D* . . . . . | 1,45939 | 1,43884 | 1,45410 | 1,45645 | 1,45660 |
| *E* . . . . . | 1,46234 | 1,44185 | 1,45691 | 1,45934 | 1,45955 |
| *b* . . . . . | 1,46288 | 1,44231 | 1,45749 | 1,45996 | 1,45999 |
| *F* . . . . . | 1,46481 | 1,44412 | 1,45941 | 1,46181 | 1,46192 |
| *G* . . . . . | 1,46923 | 1,44804 | 1,46363 | 1,46609 | 1,46618 |
| Dichte | 1,631 | 1,667 | 1,568 | 1,735 | 1,852 |

| | $R_2Al_2, 4SO_4, 24H_2O$. | | $R_2In_2, 4SO_4, 24H_2O$. | $R_2Ga_2, 4SO_4, 24H_2O$. | |
|---|---|---|---|---|---|
| *R* = | Cs | Tl | $NH_4$ | $NH_4$ | K |
| *a* . . . . . | 1,45437 | 1,49226 | 1,46192 | 1,46124 | 1,46063 |
| *B* . . . . . | 1,45517 | 1,49317 | 1,46259 | 1,46191 | 1,46149 |
| *C* . . . . . | 1,45618 | 1,49443 | 1,46352 | 1,46282 | 1,46249 |
| *D* . . . . . | 1,45856 | 1,49748 | 1,46636 | 1,46552 | 1,46499 |
| *E* . . . . . | 1,46141 | 1,50128 | 1,46953 | 1,46848 | 1,46813 |
| *b* . . . . . | 1,46203 | 1,50209 | 1,47015 | 1,46911 | 1,46854 |
| *F* . . . . . | 1,46386 | 1,50463 | 1,47234 | 1,47121 | 1,47045 |
| *G* . . . . . | 1,46821 | 1,51076 | 1,47750 | 1,47615 | 1,47508 |
| Dichte | 1,911 | 2,257 | 2,011 | 1,745 | — |

| | $R_2Cr_2, 4SO_4, 24H_2O$. | | | |
|---|---|---|---|---|
| *R* = | $NH_4$ | K | Rb | Tl |
| *a* . . . . . | 1,47911 | 1,47642 | 1,47660 | 1,51692 |
| *B* . . . . . | 1,48014 | 1,47738 | 1,47756 | 1,51798 |
| *C* . . . . . | 1,48125 | 1,47865 | 1,47868 | 1,51923 |
| *D* . . . . . | 1,48418 | 1,48137 | 1,48151 | 1,52280 |
| *E* . . . . . | 1,48744 | 1,48459 | 1,48486 | 1,52704 |
| *b* . . . . . | 1,48794 | 1,48513 | 1,48522 | 1,52787 |
| *F* . . . . . | 1,49040 | 1,48753 | 1,48775 | 1,53082 |
| *G* . . . . . | 1,49594 | 1,49309 | 1,49323 | 1,53808 |
| Dichte | 1,719 | 1,817 | 1,946 | 2,236 |

| | $R_2Fe_2 , 4SO_4 , 24H_2O$. | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| $R$ = | $NH_4$ | K | Rb | Cs | Tl |
| $a$ . . . . . | 1,47927 | 1,47639 | 1,47700 | 1,47825 | 1,51674 |
| $B$ . . . . . | 1,48029 | 1,47706 | 1,47770 | 1,47921 | 1,51790 |
| $C$ . . . . | 1,48150 | 1,47837 | 1,47894 | 1,48042 | 1,51943 |
| $D$ . . . . . | 1,48482 | 1,48169 | 1,48234 | 1,48378 | 1,52365 |
| $E$ . . . . . | 1,48921 | 1,48580 | 1,48654 | 1,48797 | 1,52859 |
| $b$ . . . . . | 1,48993 | 1,48670 | 1,48712 | 1,48867 | 1,52946 |
| $F$ . . . . . | 1,49286 | 1,48939 | 1,49003 | 1,49136 | 1,53284 |
| $G$ . . . . . | 1,49980 | 1,49605 | 1,49700 | 1,49838 | 1,54112 |
| Dichte | 1,713 | 1,806 | 1,916 | 2,061 | 2,385 |

Hieraus folgt:

1) Das Molecularvolumen scheint nicht ganz constant für die verschiedenen Glieder der Alaunreihe, sondern ändert sich in ganz bestimmter Weise für die correspondirenden Glieder der Aluminium-, Chrom- und Eisenreihe. Dasselbe ist bei den Alkalichloriden, -bromiden, -jodiden der Fall.

2) Die Aenderung von $n_D$ z. B. ist beim Uebergang von einem Alaun zum anderen in den drei Reihen nahezu gleich. Indess ist zu beachten, dass der Natriumalaun einen weit kleineren Index hat als der Kaliumalaun, während bei den Alkalichloriden das Natriumsalz sich zwischen das Kalium- und Ammoniumsalz stellt.

Der Werth für den Aluminiumthalliumalaun ist kleiner als der von Fock erhaltene.

Der Methylaminalaun stellt sich zwischen Kalium- und Natriumalaun, gerade als ob der Index continuirlich mit dem Moleculargewicht wüchse. E. W.

---

58. ***A. Battelli.*** *Ueber die Fortpflanzung des Lichtes in einem katoptrischen System* (Atti R. Ist. Ven. (6) **2**. 1884. 15 pp.).

In dieser Abhandlung leitet der Verf. zunächst die allgemeinen Formeln für die Fortpflanzung des Lichtes in einem System ab, das aus einer Reihe von lauter brechenden Oberflächen besteht, an die sich dann eine Reihe von lauter reflectirenden anschliesst. Man kann dann leicht die Formeln für irgend ein System erhalten, indem man es sich zusammengesetzt denkt aus einer Reihe von Systemen, die dem ersten ähnlich sind. Vom allgemeinen geht der Verf. dann zu den zwei spe-

ciellen Fällen über, wo einer brechenden eine reflectirende Fläche, oder wo auf zwei brechende eine reflectirende folgt. Man erhält so die Bedingungen für die Convergenz oder Divergenz solcher Systeme je nach der Convexität oder Concavität der verschiedenen sie zusammensetzenden Flächen.

Eine directe Anwendung der beiden letzten Fälle hat man bei dem Studium der Bilder von Sanson, die von der Reflexion an der vorderen und hinteren Fläche der Krystalllinse herrühren. Es zeigt sich, dass das erste Bild stets aufrecht, das zweite stets verkehrt ist. Für das erste besteht zwischen der Grösse des Objectes $O$ und des Bildes $J$ die Gleichung:

$$\frac{O}{J} = 1{,}4413 + 0{,}1376\ L.$$

$L$ ist in Millimetern der Abstand des Gegenstandes von der Oberfläche der Cornea. Für das zweite hat man:

$$\frac{O}{J} = -2{,}3415 - 0{,}4289\, L.$$

E. W.

---

59. ***J. B. Pearson.*** ***Ueber die Construction einer negativen Ocularcombination*** (Proc. of the Cambr. Phil. Soc. **4**, p. 254—256. 1883).

Die gewöhnliche Construction der Ocularcombination ist nicht zur Einstellung für ein kurz- oder weitsichtiges Auge geeignet. Es ist das Diaphragma zwischen den zwei Linsen angebracht und wird mit der Combination hin und her geschoben. Es soll nach Ansicht des Verf. dieses Diaphragma in der relativen Brennweite des Objectivglases und des field-glass befestigt werden, und die Ocularcombination soll nun beweglich sein gegen dasselbe gemäss dem Auge des Beobachters.

Also: Es bringen ein field-glass und ein Objectivglas von bekannter Brennweite ein scharfes Bild an einem bestimmten Punkt hervor, und hier soll das Diaphragma angebracht werden, während die Ocularcombination jedesmal passend eingestellt werden kann. Dann erst soll die grosse Focusschraube zur genaueren Einstellung benutzt werden. Der dadurch gewonnenen Schärfe des Bildes steht der etwa entstandene Verlust an Achromasie nach. O.

---

60. **G. Krüss.** *Ueber den Einfluss der Temperatur auf spectralanalytische Beobachtungen und Messungen* (Chem. Ber. **17**. p. 2732—39. 1884).

Der Verf. macht auf die Fehler aufmerksam, welche man bei Vernachlässigung der durch Temperaturveränderungen bewirkten Aenderungen des Brechungsexponenten des dispergirenden Apparates begeht. Aus seinen Beobachtungen geht hervor, dass bei Anwendung auch nur eines Glasprismas von 60° die durch eine Temperaturdifferenz von 1° bewirkte Verschiebung der Fraunhofer'schen Linien grösser ist, als der mittlere Fehler einer Beobachtung. Man kann also in allen Fällen, in welchen die Superposition von Spectren unbequem, oder wie in der quantitativen Spectralanalyse unmöglich ist, nur mit einem für Wellenlängen bei verschiedenen Temperaturen graduirten Apparat richtig messen.

Die durch Temperaturänderungen bewirkten Aenderungen des Brechungsexponenten des dispergirenden Apparates können bei 5° bei Glasapparaten die $D_1$-Linie zur $D_2$-Linie führen. Bei Temperaturerhöhungen und bei Anwendung von Quarzprismen werden alle Linien nach dem Roth, bei Quarzprismen nach dem Violett verschoben. E. W.

---

61. **W. N. Hartley.** *Untersuchung über Photographie der Spectra in Verbindung mit neuen Methoden der quantitativen chemischen Analyse. Part I* (Phil. Trans. Roy. Soc. Lond. Part I, 1884, p. 49—62).

Ueber diese Arbeit ist referirt Beibl. 7, p. 109; 8, p. 302. 581. 705.

Wir stellen noch einmal die Resultate zusammen. Werden Kohlen- oder Metallelectroden befeuchtet, so werden die kurzen Linien länger. Mit wenigen Ausnahmen beeinflussen die nichtmetallischen Constituenten eines Salzes die Funkenspectra der Lösungen nicht. Unlösliche und nicht flüchtige Verbindungen geben keine Funkenspectra. Die Lösung eines Metallchlorides gibt Linien, die an Zahl und Länge identisch sind mit den Hauptlinien des Metalles selbst. Kurze Linien werden lang, ohne indess sonst ihren Charakter zu ändern, mag man die Spectra mit Metallelectroden oder Lösungen

erzeugen. Der Einfluss der Verdünnung der Metallsalzlösungen besteht zunächst in einer Schwächung und Verdünnung der Metalllinien; dann bei einer noch grösseren Verdünnung in einer Verkürzung derselben, indem die Länge der längsten und stärksten Linien allgemein abnimmt, bis sie endlich verschwinden. Zufällige Verschiedenheiten in dem Durchgang des Funkens oder in der Zeit der Exposition der photographischen Platte zwischen $1/2$—5 Minuten ändern nicht merklich die Spectra. E. W.

---

62. ***J. N. Lockyer.*** *Ueber die am meisten verbreiterten Linien im Sonnenfleckenspectrum* (Proc. Roy. Soc. **36**, p. 443—446. 1884).

Die Arbeit bildet eine Fortsetzung und Erweiterung derjenigen, über welche schon Beibl. **6**, p. 381 referirt wurde, wir theilen das Neue mit.

Die beiden Linien *H* und *K* waren stets oberhalb der Flecken umgekehrt zu sehen, während dies bei der Ca-Linie nicht der Fall war.

Beim Eisen findet eine starke Inversion der Linien von Fleck zu Fleck, von Tag zu Tag statt. Die Veränderungen in den hellen Linien, in den Protuberanzen und den verbreiterten Linien in den Flecken sind noch grösser. Vergleicht man Young's chromosphärische Linien mit den am stärksten verbreiterten, so ergibt sich, dass die Zahl der gemeinsamen Linien bis zum Ende der dritten Periode steigt und dann fällt. Es besteht ein grosser Unterschied zwischen den Linien in den Protuberanzen, die Young während des Maximums, und Tacchini während des Minimums gesehen hat. Selbst bei einer sechsfachen Mannigfaltigkeit lassen sich die am stärksten verbreiterten Eisenlinien nicht classificiren. Von drei Eisenlinien von 4918,0, 4919,8 und 4921,1 sind die beiden ersten in Flecken unter den am stärksten verbreiterten gesehen worden, während Tacchini und andere die letztere ohne die ersteren in Protuberanzen gesehen haben. Die Protuberanzlinie bei 4923,1 erscheint manchmal heller als die längste Eisenlinie bei 4956,7.

Die Linien von Fe, Mg, Zn, Ti, Ni, Cu, die meist in den Flecken gesehen werden, weichen ab von denen, die meist

in den Protuberanzen auftreten, während sie bei Co, Cr und Ca gleich sind.

Die Linien von Fe, Co, Cr, Mn, Ti und Ni, die in Flecken und Protuberanzen auftreten, fallen gewöhnlich mit den Linien in den Spectren von anderen Metallen bei der angewandten Dispersion zusammen; bei den Linien von Wo, Cu und Zn ist dies nicht der Fall. Alle Ti-Linien, die unter den am stärksten verbreiterten Linien auftreten, entwickeln sich stärker beim Uebergang vom Bogen zum Funken, oder sind nur in letzteren zu sehen. Die während einer vierten Periode verbreiterten Ti-, Zn-, Ni-Linien waren es nicht in der ersten. Mehrere der neuen Linien unter den am stärksten verbreiterten liegen nahe an Ti-Linien. Keine Linien von Co, Mn, Cr, Cu, Wo zeigten sich in der vierten Periode.

Einmal erschien eine starke Ba-Linie unter den am stärksten verbreiterten, auch sie wird stärker beim Uebergang vom Bogen zum Funken.

101 Linien unter den am stärksten verbreiterten haben keine correspondirenden unter den Linien der Elemente. Eine derselben hat Young oft in Protuberanzen beobachtet.

E. W.

---

63. ***C. Piazzi Smyth.*** *Notiz über die kleine b-Gruppe im Sonnenspectrum* (Trans. Edinb. Roy. Soc. **32**, Part 1, p. 37—44. 1884).

Der Verf. gibt die genaue Beschreibung einer Zeichnung der *b*-Gruppe, wie er sie mit einem grossen Spectralapparat von Cooke, der eine 20 Prismen entsprechende Dispersion liefert, erhalten hat. Die Zeichnung stimmt im wesentlichen mit denen von Young und Fievez überein; auch er löst die sogenannten basischen Linien $b_3$ und $b_4$ in zwei auf, wie das schon Liveing und Dewar gelungen war.

Er macht dann ferner auf die grossen Unterschiede in den Angaben der Helligkeit der Nickellinien zwischen $D_1$ und $D_2$ und bei 46330 aufmerksam, die wohl wesentlich von den verschiedenen Intensitäten der angewandten Entladungen herrührt.

E. W.

---

64. **C. Piazzi Smyth.** *Ueber Thollon's Ansicht über B in dem Sonnenspectrum* (Nat. **30**, p. 535—536. 1884).

Smyth fand entgegen Thollon so geringe Unterschiede zwischen der Intensität der $B$-Linie, wenn er dieselbe nahe dem Zenith und nahe am Horizont beobachtete, dass er glaubt, dass dieselbe zum Theil von Stoffen nahe der Sonne oder in dem Raum zwischen Erde und Sonne hervorgerufen wird. Die Wasserlinien zeigten ihm zugleich, dass der Wasserdampf nur in Schichten relativ nahe der Oberfläche in grösseren Mengen vorhanden ist. E. W.

65. **G. Gerosa.** *Die Materie der himmlischen Räume* (Riv. Filosofica scientif. **3—4**, 1883/84 u. 1884/85. 56 pp.).

Der Verf. gibt eine ausführliche Darstellung der verschiedenen Anschauungen, die sich auf die im interstellaren Raume befindliche Materie beziehen. E. W.

66. **M. Bertin.** *Ueber die Streifen in Krystallplatten einaxiger Krystalle* (Ann. de Chim. et de Phys. (6) **2**. p. 485—508. 1884).

67. — *Zusätze* (ibid. p. 508—511).

Der Verf. behandelt die bei einaxigen, schief zur Axe geschnittenen nicht zu dünnen Krystallplatten bei convergirendem, polarisirten Licht hervortretenden Streifen und stellt für dieselben in rechtwinkligen Coordinaten folgende Gleichung auf:

$$(\cos^2\alpha + \tfrac{1}{2}.\sin^2\alpha)\, y^2 + (\cos^2\alpha - \tfrac{1}{2}.\sin^2\alpha)\, x^2 - n D.\sin 2\alpha\, x = \frac{n^2 D^2}{(n' - n)\, e}(\delta - P),$$

wenn $e$ die Dicke der Platte, $\alpha$ der Winkel der optischen Axe gegen die Normale, $n$ und $n'$ die Brechungsexponenten des ordentlichen und ausserordentlichen Strahles $P = (n' - n) . e . \sin^2\alpha$ die Wegdifferenz der zur Platte senkrechten Strahlen, $\delta$ die Verzögerung der Strahlen gegeneinander, $D$ die Bildentfernung von der Platte ist.

Setzt man hierin $\alpha = 0$, so entsteht für eine senkrecht zur Axe geschnittene Platte die bekannte Gleichung:

$$x^2 + y^2 = \frac{n^2 D^2 k \lambda}{(n' - n) . e}.$$

Diese Formeln prüft der Verf. in einigen Fällen, in denen für $\alpha <, =, > 54^0 44'$ und $\alpha = 90^0$ durch passende Wahl von $\alpha$ zur Rechnung geeignete Curven entstehen und findet zwischen Rechnung und Beobachtung (deren Resultate auf einer Tafel niedergelegt sind) genügende Uebereinstimmung. Ebenso sind Rechnung und Beobachtung für zwei übereinandergelegte Platten durchgeführt in den zwei Hauptfällen, dass die Hauptschnitte parallel, die Axen um 180° gegen einander verdreht sind, und dass die Hauptschnitte gekreuzt sind.

Zusätze. 1) Photographie der Streifen in homogenem Licht. Es wurde ein Bündel violetten Lichtes aus einem mittelst eines Schwefelkohlenstoffprismas erzeugten Spectrum zum Photographiren der obigen Erscheinungen benutzt.

2) Ueber eine mikroskopische Turmalinzange. Auf einem Ebonithalter sind die Theile eines Polarisationsmikroskopes in zwei Gestellen angebracht. Das erste Gestell ist fest und trägt neben einem Turmalin als Polarisator die Linse, bestehend aus Halbkugellinse und einer planconvexen Linse; das zweite Gestell ist verschiebbar und die Fassung des als Analysator dienenden Turmalins auf einem Theilkreis drehbar, wobei sich in derselben Fassung noch das Objectiv des Mikroskopes und ein positives Ocular befindet. Auf dem Theilkreis kann der Winkel zwischen den zwei Turmalinen abgelesen werden. Zwischen diese zwei Gestelle wird der zu untersuchende Krystall gebracht. Durch diese Anordnung wird der Vortheil erreicht, dass bei grösserem Gesichtsfeld schon Platten von 2 mm Durchmesser und $^1/_4$ mm Dicke untersucht werden können; die Beobachtungen zweiaxiger Krystalle zeigen, dass das Gesichtsfeld bis auf 78° ausgedehnt ist (vgl. auch Beibl. 4, p. 383). O.

---

68. ***B. Tollens.*** *Ueber die Circularpolarisation des Traubenzuckers (Dextrose)* (Chem. Ber. **17**, p. 2234—38. 1884).

In derselben Weise wie für Rohrzucker hat B. Tollens die Drehung der Dextrose bestimmt und findet für Lösungen von wasserfreier Dextrose zwischen 1 und 100%:

$$[\alpha]_D = 52{,}50^0 + 0{,}018\,796\,P + 0{,}0_3 51683\,P^2;$$

für Dextrosehydrat:

$$[\alpha]_D = 47{,}73^0 + 0{,}015\,534\,P + 0{,}0_3 3883\,P^2.$$

Demnach wächst die spec. Drehung in 1—2-procentigen Lösungen nicht wieder an. E. W.

---

69. *Th.* **Thomsen.** ***Untersuchungen über Gleichgewichtsverhältnisse in wässerigen Lösungen*** (Oversigt Kong. Danske Vidensk. Selsk. Forhandlingar 1884, p. 79—100).

Der Verf. sucht nach einer neuen Methode die Frage zu beantworten, wie verschiedene Verbindungen, die gleichzeitig in einer wässerigen Lösung enthalten sind, das Lösungsmittel unter sich theilen, indem er als den einen gelösten Körper einen optisch activen verwendet. In den mitgetheilten Versuchen ist der optisch active Körper Weinsäure, welche sich für derartige Bestimmungen besonders eignet, indem sie leicht löslich ist und ein spec. Drehungsvermögen besitzt, welches mit der Concentration und Temperatur der Lösung sehr veränderlich ist. Da aber die bisher vorliegenden Bestimmungen des spec. Drehungsvermögens der Weinsäure für die vorliegende Aufgabe unzureichend sind, hat Verf. die Weinsäure in dieser Beziehung genauer bei verschiedenen Temperaturen und Concentrationen untersucht, und findet, dass das spec. Drehungsvermögen $(\alpha)_D$ bei bezw. 10°, 20° und 30° C. den unten stehenden linearen Gleichungen entspricht, wo $p$ Procent Weinsäure, $g$ Procent Wasser bezeichnet:

$$t = 10^0 \quad (\alpha)_D = 14{,}154 - 0{,}1644\,p = -\,2{,}286 + 0{,}1644\,g$$
$$t = 20^0 \quad (\alpha)_D = 15{,}050 - 0{,}1525\,p = -\,0{,}300 + 0{,}1535\,g$$
$$t = 30^0 \quad (\alpha)_D = 15{,}784 - 0{,}1429\,p = +\,1{,}494 + 0{,}1429\,g.$$

Indem der Verf. dann einen zweiten Körper in die Weinsäurelösung einführt und das spec. Drehungsvermögen der Weinsäure in der gemischten Lösung bestimmt, berechnet er aus dem gefundenen Werthe von $(\alpha)_D$ vermittelst der oben angeführten Gleichungen den neuen Werth von $g$, d. h. wie viele Procent Wasser die in der gemischten Lösung befindliche Weinsäurelösung jetzt enthält, oder mit anderen Worten, wie die zwei gelösten Körper das Lösungsmittel unter sich theilen. Wenn durch $g'$ die Wassermenge der gemischten

Lösung (in Procent) bezeichnet wird, ergibt sich aus den Versuchen, welche mit Citronensäure, Essigsäure und Schwefelsäure in verschiedenen Mischungsverhältnissen und bei verschiedenen Temperaturen angestellt worden sind, dass $g' = g$, d. h.: die zwei Körper theilen das Wasser unter sich im Verhältniss ihrer Menge und sind als gleich starke Lösungen in der gemischten Lösung enthalten. Die Schwefelsäure ist nach diesen Versuchen als $H_2SO_4 + 2H_2O$, d. h. als die hexavalente Schwefelsäure $S(OH)_6$ in der wässerigen Lösung enthalten, so wie es Bourgoin (Bull. Soc. Chim. (2) **9**, p. 34 u. **12**, p. 434) schon im Jahre 1868 auf electrolytischem Wege gefunden hat. E. W.

---

70. ***E. L. Nichols.*** *Ueber die Dauer der Farbeneindrücke auf die Retina* (Sill. J. **27**. p. 243—252. 1884).

Die Dauer eines farbigen Gesichtseindruckes wird nach der Methode von Plateau, aber mit reinen Spectralfarben, geprüft, indem der Spalt des Spectralapparates durch eine mit der Hand gedrehte Scheibe abwechselnd verdeckt und geöffnet wird. Es wurden gemessen die Anzahl der Unterbrechungen, welche das farbige Licht erfahren musste, um eben eine constante Empfindung hervorzurufen. Diese Zahl ist, wie bekannt, für gelb am grössten, und Verf. deutet hin auf den Zusammenhang der Erscheinung mit der verschiedenen subjectiven Helligkeit der verschiedenen Spectralbezirke, ohne indessen diesen Zusammenhang näher zu verfolgen. Es ist klar, dass die Methode nur ein Maass giebt für die Zeit, nach welcher die Empfindung noch nicht merklich abgeklungen ist. v. F.

---

71. ***E. Budde.*** *Ueber metakinetische Scheinbewegungen und über die Wahrnehmung der Bewegung* (Du Bois Arch. 1884. p. 127 ff.).

Unter metakinetischer Scheinbewegung versteht Budde die bekannte Beobachtung, dass die Gegenstände eines ruhenden Gesichtsfeldes gegeneinander bewegt erscheinen, wenn man unmittelbar zuvor auf bewegte Gegenstände geblickt hat, und zwar ist die Richtung der Scheinbewegung im „zweiten“ Gesichtsfeld der im ersten entgegengesetzt. Die Er-

scheinung ist am reinsten zu beobachten, wenn man dem Auge einen ruhenden Fixationspunkt bietet und die Bewegung nur im indirecten Sehen vor sich gehen lässt; im anderen Falle treten sofort Augenbewegungen und leicht Schwindel ein. Haben die Gegenstände des ersten Gesichtsfeldes verschiedene Geschwindigkeiten in Bezug auf den Fixpunkt, so haben auch die entsprechenden Theile des zweiten Gesichtsfeldes verschiedene, ungefähr proportionale Scheingeschwindigkeiten. Der Versuch gelingt nur bei Geschwindigkeiten, bei welchen die Bilder der bewegten Körper nicht zusammenfliessen. Verf. theilt Messungen der Zeit mit, welche zum deutlichen Entstehen der Scheinbewegung und ebenso zu ihrem Verschwinden nöthig ist, der scheinbaren Winkelgeschwindigkeit und der scheinbaren Verschiebung der Theile des zweiten Gesichtsfeldes und versucht sich dann in zwei Deutungen der Erscheinung. Vergl. hierzu Zoellner, Ueber die Natur der Cometen, p. 380 ff. Wichtig ist die Beobachtung, dass die Scheinbewegung nicht eintritt, wenn das erste Gesichtsfeld mit dem einen, das zweite mit dem anderen Auge betrachtet wird. v. F.

---

72. **H. Sewall.** *Ueber die physiologischen Wirkungen des Lichtes, welches durch die Sclerotica in das Auge tritt* (J. of Physiol. **5**, p. 132. 1884).

Fällt Licht durch die Sclerotica ins Auge, so wird die Retina mit diffusem rothen Licht beleuchtet, und ein weisses Blatt Papier vor das Auge gehalten, erscheint demselben in der Contrastfarbe grün, dem anderen unbeleuchteten Auge röthlich. Pigmente erfahren einen entsprechenden Wechsel ihrer Sättigung. Sewall zeigt, dass ein solches seitlich beleuchtetes Auge feinere Details aufzulösen im Stande ist, als bei Abschluss des Seitenlichtes; eine Erfahrung, welche von den Astronomen benutzt wird, um die Einzelheiten der Mondoberfläche besser unterscheiden zu können. Die Erscheinung findet ihre Erklärung in der grossen Empfindlichkeit des Auges für grünes Licht (Lamansky, Archiv für Ophthalm. **17**, p. 123. 1871 und Pogg. Ann. **163**, p. 633. 1871, Engelmann, Pflüger's Arch. **23**, p. 507. 1880), vielleicht auch in der Verminderung der chromatischen Aberration eines

Auges, welches für rothes Licht ermüdet ist. Schwieriger für die Erklärung ist die weitere Beobachtung Sewall's, dass die Auflösung feiner Liniensysteme auf weissem Papier auch dann leichter erfolgt, wenn das Blatt auf einen rothen Grund gelegt wird.

---

73. ***B. Kolbe.*** *Zur Analyse der Pigmentfarben* (Graefe's Arch. f. Ophthalmologie **30**, p. 1—68. 1884, II).

Bei der Untersuchung des Farbensinnes werden in der Praxis fast ausschliesslich Pigmentfarben und verschiedene Beleuchtungen benutzt. Um die Ergebnisse unter einander vergleichbar zu machen, bestimmt Kolbe zunächst spectroskopisch für eine sehr grosse Zahl der besten käuflichen Pigmente die Mengenverhältnisse, in welchen sechs homogene Componenten in ihnen vertreten sind, die Intensität jeder Componenten für rein weissen Carton gleich 100 gesetzt. Das arithmetische Mittel aus den sechs Verhältnisszahlen gibt für jedes Pigment ein ungefähres Maass der Helligkeit, die des weissen Cartons ebenfalls gleich 100 gesetzt. Eine Controle lieferten die photometrischen Messungen an rotirenden Scheiben und nach anderen Methoden. — Pigmente, bei denen eine Componente stark überwiegt, nennt Kolbe prävalente Farben; sie eignen sich am besten zur Untersuchung, weil bei schwankender Beleuchtungsstärke ihr Farbenton wenig geändert wird. Zur Vergleichung der farbigen Intensität, oder wie Kolbe es nennt, der chromatischen Valenz benutzt er seinen Farbenmesser (siehe unten). Zwei complementäre oder nahezu complementäre Pigmente geben auf demselben eine neutrale Zone, deren Lage sofort die Mengen ablesen lässt, welche einander äquivalent sind; die chromatischen Valenzen der beiden Farben werden diesen Mengen umgekehrt proportional sein. Eine bestimmte Farbe (Scheel'sches Grün) dient als Maasseinheit. Endlich wird die specifisch farbige Intensität künstlicher Lichtquellen (Magnesiumlicht, electrisches Glühlicht, Gaslicht, Petroleumlicht, Stearinkerzenlicht) aus der Verschiebung der neutralen Linie (siehe unten) berechnet und das Gesetz der Farbenton- und Intensitätsänderung von Pigmentfarben bei

künstlicher Beleuchtung angegeben. [Hierbei muss auf den Abstand der Lichtquelle Rücksicht genommen werden.] Sind diese (individuellen) Constanten bestimmt, so kann man die beobachtete Reizschwelle, unter Berücksichtigung der chromatischen Valenz der Pigmente, auf Normalreizschwellen reduciren und die Beobachtungen bei künstlicher Beleuchtung auf solche bei Normalbeleuchtung (diffuses Tageslicht) beziehen.

In einem Nachtrage zu dieser Arbeit (Graefe's Arch. f. Ophthalm. 1884, VIII) hat Kolbe die Helligkeit des von ihm benutzten weissen Bristolcartons ($h_B$) mit dem König'schen „Normalweiss“ ($h_N$) (Wied. Ann. **22**, p. 572. 1884) verglichen und fand:

$$h_B = 0{,}9041 \,.\, h_N.$$

Mit Kreide überzogenes geglättetes Papier war $= 0{,}946 \,.\, h_N$; weissester Visitenkartencarton $= 0{,}963 \,.\, h_N$. v. F.

---

74. **B. Kolbe.** *Beitrag zur qualitativen und quantitativen Prüfung des Farbensinnes vermittelts der Pigmentfarben. Vortrag* (Arch. f. Augenheilk. **13**. 1883).

Verf. beschreibt seinen rotirenden Farbenmesser[1]), der von zwei Componenten gleichzeitig alle möglichen Mischfarben neben einander herstellt und gestattet, während der Rotation für jede der Mischfarben das Verhältniss der beiden Componenten abzulesen. Complementäre Pigmente geben eine graue Uebergangszone. Verwendet man künstliche Beleuchtung, so wird die Lage dieser grauen Zone verschoben, wenn die Farbe der Lichtquelle mit einer der beiden Componenten übereinstimmt; die Zone bleibt hierbei nahezu grau. Verändert dagegen die Lichtquelle beide Pigmente im gleichen Sinne, so behauptet die neutrale Zone ihre Lage, wird aber im Sinne der Lichtquelle gefärbt. Auf Grund dieser Aenderungen bestimmt Kolbe die Farbigkeit künstlicher Lichtquellen in Bezug auf diffuses Tageslicht und

1) Siehe Beibl. 5, p. 799. 1881.

sucht für deren farbige Intensität (chromatische Valenz) zahlenmässige Vergleiche. v. F.

---

75. ***H. Lamb.*** *Ueber das Potential zweier Linien im Raume aufeinander* (Proc. Lond. Math. Soc. 14. Nov. 1884, p. 301—307).

Die Abhandlung entzieht sich ihres wesentlich mathematischen Inhaltes wegen dem Referat. G. W.

---

76. ***J. Wallentin.*** *Ueber das Verhalten leitender und electrischer Kugeln im homogenen electrischen Felde* (Wien 1884. 18 pp. Sep.).

Die Abhandlung hat wesentlich mathematisches Interesse. Sie behandelt besonders den Verlauf der Kraftlinien für die gestellte Aufgabe. G. W.

---

77. ***D. Tommasi*** *und* ***Radiguet.*** *Neue Kette mit Kohlenelectroden* (C. R. **99**, p. 129—130. 1884),

In einen rechteckigen Porcellantrog wird eine mit Bleisuperoxyd umgebene Kohlenplatte gelegt und darüber, getrennt durch ein Blatt gut schliessenden Pergamentpapieres, eine zweite Kohlenplatte, welche auf ihrer oberen Fläche Stücke von platinirter Retortenkohle trägt. Der Trog wird mit einer kleinen Menge von concentrirter Kochsalzlösung oder von Lösung von schwefelsaurem Ammon, Salmiak, verdünnter Schwefelsäure bis zu den platinirten Kohletheilchen gefüllt. Die electromotorische Kraft ist in allen Fällen 0,6 Volts. G. W.

---

78. ***Ch. de Sainte Marie.*** *Neue Kette* (Bull. de la Comp. intern. des Téléphons **3**, p. 155. 1884).

Die positive Electrode ist Chlorblei, die negative Zink; die Flüssigkeit enthält Chlorzink. Das Chlorblei reducirt sich auf der Anode zu schwammigem Blei, welches für Accumulatorplatten verwendet werden kann. G. W.

---

79. ***Velloni.*** *Constanterhaltung von Erregungsflüssigkeiten galvanischer Elemente* (Polytechn. Notizbl. **39**, p. 293. 1884).

Durch ein Amperometer wird bei einer bestimmten Stromstärke ein Contact hergestellt, der einen Electromagnet erregt, welcher den Zufluss von Luft, resp. frischer Säure u. s. f. zu den Erregungsflüssigkeiten regelt. G. W.

---

80. ***A. Leduc.*** *Aenderung des Widerstandes des Wismuths und einiger Legirungen mit der Temperatur* (J. de Phys. (2) **3**, p. 362—363. 1884).

Bereits früher hat Leduc beobachtet, dass der Widerstand des Wismuths pro Centigrad von 12 bis 60° um etwa $^1/_{1000}$ abnimmt und sich dagegen der Widerstand einer Legirung von gleichen Theilen von Wismuth und Blei dabei um etwa $^{15}/_{10000}$ vermehrt.

Demnach wird die Regel bestätigt, der zufolge der Widerstand der Metalle sich mit der Temperatur vermindert, welche sich beim Erstarren ausdehnen.

Seitdem hat der Verf. aber beobachtet, dass Legirungen von 1 Aeq. Blei mit 2—5 Aeq. Wismuth sich ebenso verhalten, obgleich diese beim Festwerden die Röhren sprengen, in die sie flüssig, um Stäbe zu erhalten, eingegossen wurden. Er untersuchte daher Wismuth und fand diesmal, dass der Widerstand des auf dieselbe Verfahrungsart erlangten stabförmigen Wismuths mit der Temperatur bedeutend steigt, und schreibt diesen Unterschied dem Drucke zu, welchem das Metall, eben als es erstarrt, von neuem ausgesetzt ist.

G. W.

---

81. ***G. Poloni.*** *Eine Beziehung zwischen der Elasticität einiger Drähte und ihrer thermisch-electrischen Leitungsfähigkeit* (Rend. Lomb. **17**, p. 549—560. 1884).

Nach einer Mittheilung des Verf. haben sich in den obigen Aufsatz einige Unrichtigkeiten eingeschlichen. Wir werden erst später, nach Berichtigung derselben über denselben berichten. E. W.

---

82. ***S. L. Angelini.*** *Ueber die Aenderung des electrischen Widerstandes von Argentandrähten durch Zug* (Riv. Sc. Industr. **16**, p. 241—250. 1884).

Mittelst der Wheatstone'schen Brücke wird der Widerstand eines Argentandrahtes von 0,355 mm Durchmesser bestimmt, welcher durch Gewichte gedehnt wird. Die Dehnungen werden durch ein Kathetometer bestimmt. Die durch die Dehnungen erzeugten Temperaturänderungen haben infolge des geringen Temperaturcoëfficienten des Argentans keinen wesentlichen Einfluss. Es ergab sich:

Der Widerstand vermehrt sich mit der Belastung zwischen 1800 und 3400 g nahe proportional derselben (von 2,243 bis 2,252 Ohm), dann wächst derselbe plötzlich, steigt aber wieder proportional der Belastung bis zu 7860 g (bis zu 2,2722 Ohm); dann tritt ein neuer plötzlicher Zuwachs ein. Zwischen 3000 und 7000 g entspricht der Widerstand nahezu einer Parabel. Bei Aufhören der Belastung bleibt ein Widerstand, der einer Belastung mit 1570 g entspräche und langsam abnimmt. G. W.

---

83. ***Th. und A. Gray und J. J. Dobbie.*** *Ueber die Beziehung zwischen den electrischen Eigenschaften und der Zusammensetzung des Glases und ähnlicher Substanzen* (Proc. Roy. Soc. **36**, p. 488—498. 1884).

Die Verf. (vgl. Beibl. **6**, p. 500 u. **7**, p. 302) haben Flintgläser auf ihre Leitungsfähigkeit und Dichtigkeit untersucht. Sie wurden in Form von kugelförmigen, mit einem Hals versehenen Flaschen von etwa 7 cm Durchmesser und 2—3 mm Dicke mit Quecksilber gefüllt, in ein Gefäss voll Quecksilber gesenkt und so in einem Sandbade erwärmt. Durch Drähte, welche in die beiden Quecksilbermassen eingesenkt waren, wurden sie unter Einschaltung eines Galvanometers und eines Commutators mit einer Säule verbunden. Im allgemeinen steigt der Leitungswiderstand der Gläser mit dem Gehalt an Bleioxyd und der Dichtigkeit. Mit wachsendem Natrongehalt sinkt meist der Widerstand. Für je 8,5 bis 9° C. Temperaturerhöhung verdoppelt sich etwa die Leitungsfähigkeit. Der spec. Widerstand steigt.

So ist z. B. der spec. Widerstand des Glases bei den Dichtigkeiten 3,141 und 2,811 resp. $8400.10^8$ und $453.10^8$, wobei dieselben resp. 47,54 und 62,26 % Kieselsäure und resp. 40,557 und 19,877 % Bleioxyd enthalten. G. W.

---

84. **G. Vicentini.** *Ueber die electrische Leitungsfähigkeit der alkoholischen Lösungen einiger Chloride* (Mem. R. Acc. di Torino (2) **36**. 1884. Sep. 22 pp.).

Die Versuche wurden nach der Methode von F. Kohlrausch mit alternirenden, durch ein Inductorium erzeugten Strömen, der Wheatstone'schen Brücke und einem Electrodynamometer nach Bellati (einem Galvanometer mit einer auf dem magnetischen Meridian senkrechten Eisennadel) angestellt.

Die Leitungsvermögen sind nach der Formel $k = \lambda m - \lambda' m^2$ berechnet, wo $m = 10.ps/A$ ist, $p$ der Procentgehalt der Lösung, $s$ ihr spec. Gewicht, $A$ das Moleculargewicht der gelösten Substanz ist. Danach ist für:

| | in Alkohol | | in Wasser |
|---|---|---|---|
| | $\lambda . 10^8$ | $\lambda' 10^9$ | $\lambda . 10^8$ |
| $NH_4Cl$ | 170,2 | 484 | 954 |
| $LiCl$ | 167,5 | 530 | 701 |
| $MgCl_2$ | 67,3 | 238 | 719 |
| $CaCl_2$ | 47,2 | 124 | 750 |
| $CuCl_2$ | 15,0 | 20 | — |
| $CdCl_2$ | 11,3 | 18 | 365 |
| $ZnCl_2$ | 6,4 | ? | 681 |

Die Zahlen für wässerige Lösungen sind die von Kohlrausch mit Ausnahme der für Chlorzink (nach Lenz) und Chlorcadmium (nach Grotrian).

Die Widerstände der alkoholischen Lösungen sind also viel grösser, und die Reihenfolge ist nicht dieselbe: Auch bei den verdünnten Lösungen wächst die Leitungsfähigkeit langsamer als die Concentration. Bei den löslichsten Salzen ($LiCl$, $CuCl_2$) erreicht sie ein Maximum. — Die Temperaturcoëfficienten sind etwas kleiner als bei wässerigen Lösungen und nähern sich bestimmten Grenzen. So ist für die Temperaturgrenzen 18 und 25° im Mittel bei

| | LiCl | $NH_4Cl$ | $CaCl_2$ |
|---|---|---|---|
| *m* | 2,894 – 0,041 | 0,089 – 0,025 | 1,034 – 0,048 |
| $10^4\,\delta\,k/k_{18}$ | 263 – 165 | 146 – 162 | 141 – 122 |

| | $MgCl_2$ | $ZnCl_2$ | $CdCl_2$ | $CuCl_2$ |
|---|---|---|---|---|
| *m* | 0,150 – 0,050 | 0,913 – 0,252 | 0,145 – 0,075 | 6,654 – 0,110 |
| $10^4\,\delta\,k/k_{18}$ | 108 – 105 | 191 – 194 | 171 – 191 | 321 – 105 |

Bei LiCl und $NH_4Cl$, $ZnCl_2$ und $CdCl_2$, sowie $MgCl_2$ und $CuCl_2$ sind also die Grenzen bei gewisser Verdünnung nahe die gleichen.

Eine einfache Beziehung zwischen der Löslichkeit der Salze in Alkohol und ihrer Leitungsfähigkeit existirt nicht.

G. W.

85. **G. Vicentini.** *Ueber die electrische Leitungsfähigkeit sehr verdünnter Salzlösungen* (Riv. scient. indust. **16**, p. 290—291. 1884).

Mittelst alternirender Ströme der Wheatstone'schen Brücke und eines Electrodynamometers erhält der Verf. etwas abweichende Resultate von denen von Bouty. Er schliesst, dass die Leitungsfähigkeit auch sehr verdünnter Lösungen langsamer, als die Concentration wächst; dass die verschiedenen Salze bei gleicher, sehr starker Verdünnung nicht gleiches moleculares Leitungsvermögen haben, dass der Einfluss der Temperatur nahe derselbe für sehr verdünnte Lösungen verschiedener Salze ist und mit der Temperatur zunimmt, sodass die Leitungsfähigkeit $c_t$ bei der Temperatur $t$ $c_t = c_0(1 + \alpha t + \beta t^2)$ ist, wo $\alpha$ nahezu der Aenderung des Reibungscoëficienten des Wassers mit der Temperatur entspricht. G. W.

86. **B. v. Kolenko.** *Die Pyroelectricität des Quarzes in Bezug auf sein krystallographisches System* (Z.-S. f. Krystgr. u. Mineral. **9**, p. 1—28. 1884).

87. **P. Groth.** *Mittheilung der Resultate der vorerwähnten Untersuchung an die k. bayr. Akad. d. Wiss.* (1884. Heft 1 d. math.-phys. Classe).

v. Kolenko hat nach der von Kundt angegebenen Bestäubungsmethode sehr zahlreiche Bergkrystalle auf ihr, wie er annimmt, pyro- oder thermoelectrisches Verhalten untersucht. Er erwärmt dabei nach Kundt's Anweisung

die Krystalle bis 50° C. (oder im Sommer bis 60°), überfährt sie, um ihre Oberfläche von Electricität zu befreien, mit der Flamme einer Alkohollampe und bestäubt sie dann mit Hülfe eines kleinen ledernen Bestäubungsapparates mit einem aus gleichen Theilen Schwefel und Mennige bestehenden feinen Pulver.

An einfachen Bergkrystallen findet Hr. v. Kolenko bei diesem Verfahren die Prismenkanten abwechselnd roth und gelb; von jeder Kante verbreitet sich die Färbung auf die anliegende Prismenfläche bis gegen deren Mitte. In gleicher Weise zeigt sich auch die Färbung auf den Rhomboëderflächen. Es erscheinen nun roth diejenigen Seitenkanten des Prismas, an welchen die Trapezoëder- und Rhombenflächen auftreten, gelb dagegen die dazwischen liegenden. Der Verf. schliesst hieraus, dass bei der Abkühlung die Pyroelectricität auf den ersteren mit Trapezoëder- und Rhombenflächen versehenen Kanten negativ, auf den übrigen aber positiv sei. Er bestätigt die eben angegebene Beschaffenheit der auf den beiden Arten von Kanten auftretenden Electricitäten auch durch Beobachtungen mittelst des Electrometers.

Der Verf. findet durch seine Versuche eine Vertheilung der beiden Electricitäten, welche der von Hankel beobachteten gerade entgegengesetzt ist, indem letzterer die mit Trapezoëderflächen versehenen Prismenkanten bei der Abkühlung als positive, die zwischenliegenden aber als negative Polarität besitzende angibt.[1])

Besonders deutlich traten die Zeichnungen auf den Rauchquarzen hervor; eine Entfärbung der betreffenden Krystalle durch zehnstündiges Erhitzen bis 400—500° C. im Sandbade im Muffelofen erzeugte keine Veränderung in der Stärke der auftretenden Electricität.

Der Verf. benutzt nun diese Methode, ebenso wie dies bereits von Hankel in seinen thermoelectrischen Untersuchungen geschehen, sowohl zur Bestimmung, ob ein Bergkrystall ein rechts- oder linksdrehender ist, als auch zum Nachweise der Zwillingsbildung; und es gewährt dies Ver-

1) Dieser Widerspruch hebt sich, da v. Kolenko nicht die Thermoelectricität, sondern eine durch das Ueberstreichen der Krystalle mittelst der Flamme künstlich auf der Oberfläche angehäufte Electricität (Abh. d. k. sächs. Ges. d. Wiss. **20**, p. 527. 1884 u. Wied. Ann. **17**, p. 174) beobachtet hat

fahren, falls die geprüften Krystalle überhaupt hinlänglich erregbar sind, ein rasches und bequemes Mittel, über den Sinn der Drehung und über die etwaige Zusammensetzung zu entscheiden. Für diese krystallographische Untersuchung ist es ja gleichgültig, ob die Thermoelectricität oder eine künstlich auf der Oberfläche der Krystalle angehäufte Electricität, welche in ihrem Vorzeichen der ersteren überall gerade entgegengesetzt ist, die Vertheilung der Mennige und des Schwefels hervorbringt.

Sind die Flächen des Hauptrhomboëders deutlich erkennbar, so weist die Anhäufung der Mennige auf der rechten Seite einer oberen Hauptrhomboëderfläche auf einen rechtsdrehenden, eine Anhäufung derselben an der linken Seite der genannten Fläche auf einen linksdrehenden Krystall hin.

Die Zwillingsbildung der Bergkrystalle gibt sich kund, wenn die abwechselnden Prismenkanten nicht abwechselnd roth und gelb erscheinen. Jede Abweichung von dieser regelmässigen Vertheilung weist auf eine Zusammensetzung des äusserlich einfach erscheinenden Krystalles hin. Der Verf. weist dann nach, dass die aus rechten und linken Individuen gebildeten Zwillinge viel häufiger sind, als man bis jetzt angenommen hatte.

Der Schluss der Abhandlung enthält Betrachtungen über Hemiëdrie, Tetartoëdrie und Hemimorphismus. Der Verf. glaubt, den Hemimorphismus als denjenigen Fall der Hemiëdrie betrachten zu können, in welchem die beiden Enden einer und derselben Symmetrieaxe krystallographisch und physikalisch verschieden sind. Hkl.

---

88. *Electricität und Wärme* (Dingl. J. **254**, p. 119—132. 1884).

Die Abhandlung enthält unter anderem eine Beschreibung der Thermosäule von Ascheson (D. R. P. Kl. 21. Nr. 27143. 23. März 1883), bestehend aus in der Mitte durchbohrten kreisförmigen Platten der betreffenden Metalle, welche abwechselnd am äusseren oder inneren Rande mit einander verlöthet sind. Jedes Paar ein Element bildender Platten ist durch ein Glimmerblatt, je zwei Elemente sind durch eine Scheibe, resp. noch durch isolirende Stützen

geschieden. Die Säule wird in der mittleren Höhlung durch einen Bunsen'schen Brenner erhitzt. Die grosse Fläche der äusseren Löthung erhält dort die Temperatur verhältnissmässig niedrig. G. W.

---

89. ***Al. Prényi.*** *Bestimmungsmethoden der Wärmeemission und Temperatur electrischer Leitungen* (Electrotechn. Z.-S. **5**, p. 321—327. 1884).

Der Verf. betrachtet den durch Strahlung und Abgabe an die Luft bedingten Wärmeverlust der durch einen galvanischen Strom erwärmten Leiter; namentlich bei Eintreten des constanten Zustandes mit Hülfe der Formeln von Dulong und Petit und von Pictet. G. W.

---

90. ***R. Grätzel.*** *Darstellung der Metalle alkalischer Erden durch Electrolyse* (Polytechn. Notizbl. **39**, p. 211. 1884).

In einem Tiegel von Metall, welcher als negative Electrode dient, befindet sich die positive Electrode, bestehend aus Stangen aus Kohle und Thonerde, resp. Magnesia in einem unten und an den Seiten durchlöcherten cylindrischen Isolirmantel, sodass das an derselben entwickelte Chlor darin entweichen kann. Der Mantel ist in den zweifach durchlöcherten Deckel des Tiegels eingesetzt, durch dessen Oeffnungen ein reducirendes Gas geleitet wird. G. W.

---

91. ***E. Böttcher.*** *Electrochemische Eigenschaften des Nickels* (Centralbl. f. Electrotechn. **6**, p. 806—807. 1884).

Aus Kupfervitriollösung schlägt Nickel kein Kupfer nieder. Ein Secundärelement aus einer Anode von Blei und einer Kathode von Nickel in Lösung von schwefelsaurem Nickel hat die electromotorische Kraft von 1 Volt. G. W.

---

92. ***E. Reynier.*** *Les Accumulateurs Electriques; études au point de vue industriel* (Paris, J. Michelet, 1885. 47 pp.).

Das Buch ist wesentlich technischen Inhalts. G. W.

---

93. **A. Bandsept.** *Les Accumulateurs Electriques et sur Mécanique de l'Electrolyse* (Bruxelles 1884. 78 pp.).

Der Inhalt ist wesentlich technischer Natur. Die seltsamen theoretischen Betrachtungen über Electrolyse sind schon früher veröffentlicht (cf. Beibl. **9**, p. 55). G. W.

---

94. **O. Lodge.** *Ueber den Sitz der electromotorischen Kraft in der voltaischen Zelle* (Nat. **30**, p. 594—596. 1884).

Ein Programm für die Berathung über diesen Gegenstand in der British Association in Montreal. Die neueren Fortschritte auf diesem Gebiete scheinen dem Verf. nur zum Theil bekannt geworden zu sein. G. W.

---

95. **J. Weber.** *Einige Sätze über die Quelle der Voltaelectricität als Grundlage für die Möglichkeit ihrer praktischen Verwerthung in grösstem Maassstabe* (Die Natur **33**, p. 469—472. 1884).

Aus den Bedingungen, unter denen das Zustandekommen eines galvanischen Stromes beobachtet wird, sucht der Verf. auf das eigentlich Wesentliche beim Entstehen des galvanischen Stromes zu schliessen. Der Verf. behauptet, dass allen Voltaelementen das Vorhandensein von eben frei gewordenem Wasserstoff oder Sauerstoff gemeinsam ist.

Solcher activer Sauerstoff soll den gewöhnlichen Sauerstoff aus den Verbindungen verdrängen, so auch aus dem Wasser, während nun der dadurch frei gewordene die Stelle des ersteren übernimmt. Dasselbe kann man auch von frei gewordenem Wasserstoff aussagen (sic).

Als Grundsätze für die rationelle Construction galvanischer Batterien stellt der Verf. folgende auf:

1) Erzeugung von Wasserstoff und Sauerstoff ausserhalb der Batterie. 2) Zuführung derselben im activen Zustande (wie, ist nicht angegeben). 3) Eine saure Flüssigkeit von bester Leistungsfähigkeit. 4) Electroden aus möglichst unangreifbarem feinporösen Material (wohl nur Kohle) in Form geschlossener Gefässe mit grosser Oberfläche, welche das Austreten der im Verhältnisse von 1:2 unter Druck eingeführten Gase durch ihre Wandungen gestatten. O.

---

96. ***H. Stone.*** *Ein Electrodynamometer mit einer sehr leichten beweglichen Rolle* (Nat. **30**, p. 635—636. 1884).

Die aus Aluminiumdraht auf einen Kork gewundene und in Petroleum eingesenkte Rolle, welche eben nur untersinkt, hängt an vergoldeten Silberdrähten [bei ihrer Leichtigkeit tritt also die elastische Nachwirkung ausserordentlich in den Vordergrund. G. W.]. Die Enden der Drähte sind an zwei in eine Ebonitplatte eingelassenen Goldschrauben befestigt.

G. W.

---

97. ***M. Th. Edelmann.*** *Electrotechnische Apparate. I. Variirbare Ammeter-Zweigleitung. II. Scalenfernrohre* (Centralbl. f. Electrotechn. **6**, p. 670—671 u. 734—736. 1884).

Die Zweigleitung besteht aus vier dicht nebeneinander auf einem Brett befestigten Kupferstäben 1, 2, 3, 4, von denen 2 und 3 am einen, sowie 1 und 2, resp, 3 und 4 am anderen Ende miteinander verbunden sind. An sechs aequidistanten Punkten sind auf 1 bis 3 Kupferdrähte angelöthet, welche resp. mit dem einen Zuleiter eines Wiedemann'schen Spiegelgalvanometers verbunden werden können, auf dem vierten Draht sind fünf um $^1/_6$ so weit voneinander entfernte Ableitungen wie die zweite Ableitung. So kann man 35 verschiedene Widerstände als Zweigleitung neben dem Galvanometer einschalten, die je um $^1/_{35}$ des grössten Widerstandes voneinander abweichen. Verschiebt man noch die Rollen des Galvanometers, so kann man leicht erreichen, dass z. B. 10 mm an der Scala einem Ampere entsprechen.

Die Scalenfernrohre unterscheiden sich von den anderen bekannten Formen aus Edelmann's Werkstätten nur dadurch, dass die einen an einem über Kopfhöhe angebrachten Durchgangsbalken angebracht werden können, die anderen direct auf die Säule eines Gauss'schen Holzstatifs montirt sind.

G. W.

---

98. ***O. Dittmar's*** *Ammeter, bezw. Voltmeter* (Dingl. J. **254**, p. 66. 1884).

Ein um eine horizontale Axe drehbarer Anker wird von einem Electromagnet gedreht, mit einem Zeiger versehen

und durch eine Spiralfeder fixirt. Bei Erregung des Electromagnets dreht sich der Zeiger. G. W.

99. *Ueber das Phänomen von Hall* (Nat. **30**, p. 595—596. 1884).

Die als ein rein secundäres Phänomen von Shelford Bidwell erklärte und mit anderen ähnlichen Versuchen nicht übereinstimmende Beobachtung von Hall, dass der Magnet einen Strom in einer Metallplatte ablenkt wird besprochen. Hall hat die Erscheinung auch bei Streifen von Stahl, Zinn u. s. f. beobachtet, und sowohl, wenn die Verbindung derselben mit den übrigen Leitungen in der Mitte oder an beiden Enden oder nur an einem Ende stattfindet, was gegen die Erklärung von Hrn. Shelford Bidwell sprechen soll.

Sir William Thomson erklärt die Entdeckung von Hall als die wichtigste nach der Zeit von Faraday. Vor der Entscheidung hierüber dürften jedenfalls weitere Versuche abzuwarten sein. G. W.

100. ***Duter.*** *Untersuchungen über den Magnetismus* (C. R. **99**, p. 128—129. 1884).

Dünne, aufeinander geschichtete, in äquatorialer Lage zwischen Magnetpole gebrachte Stahlplatten von 1 mm Dicke bewahren nach dem Auseinandernehmen noch einen sehr geringen Magnetismus, wie man bei neuem Aufeinanderschichten nachweisen kann. G. W.

101. ***St. Meunier.*** *Fixirung magnetischer Erscheinungen* (La Nature **12**, p. 350. 1884).

Man lässt auf ein mit Ferrocyankalium imprägnirtes Papier in feinen Staub geriebenen natürlichen Magneteisenstein fallen und setzt das ganze während einiger Secunden der Einwirkung reiner, gasiger Salzsäure aus.

Wenn das Gas gewirkt hat und das Pulver beseitigt ist, wäscht man das Papier mit viel Wasser ab. Dann hat jedes Theilchen des Magneteisensteins sich als kleiner blauer Kreis abgezeichnet, der sich von dem hellen blauen Grunde abhebt. Die Gesammtheit dieser Punkte gibt dann ein positives Bild

der Erscheinung. Nähere Anweisung hat der Verf. im Juliheft des Cosmos 1867 gegeben. O.

102. **A. Figuier.** *Ueber die chemischen Verbindungen, welche mit Hülfe der Gasketten und des electrischen Effluviums erhalten werden* (C. R. 98, p. 1575—77. 1884).

Die Gaskette besteht aus zwei hohlen und unten geschlossenen Graphitcylindern, welche durch einen Ueberzug von schwammigem Metall oder Graphit unpolarisirbar (?) gemacht sind. Diese Cylinder hängen in einem Deckel, der das mit der Flüssigkeit gefüllte Gas hermetisch abschliesst. Letztere ist alkalisch, wenn sich Säuren bilden können, und umgekehrt. Dabei gibt:

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Luft und $SO_2$ | H und Cl | O und Cl | N und O | H und N |
| $H_2SO_4$ | HCl | $HClO_3$ | $HNO_3$ | $NH_3$ |

| | | | |
|---|---|---|---|
| CO und $CO_2$ | CO und $Na_2CO_3$ | $C_2H_2$ und O | Formen u. $CO_2$ |
| Oxals. u. Ameisens. | Oxals. u. Ameisens. | Ameisens. u. Essigs. | Essigsäure |

Im Ozonapparat geben:

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| O und S | O und Se | O und Cl | O und J | O und Br | HCl und O |
| $SO_2$ | $SeO_2$ | $ClO_3$ | $HJO_3$ | $HBrO_3$ | $HClO_3$ |
| Luft und KOH | O und $NO_2$ | H und S | H und Se | H und S | H und Se |
| $HNO_3$ | $N_2O_5$ | $H_2SO_4$ | $H_2SeO_4$ | $H_2S$ | $H_2Se$ |

| | | | |
|---|---|---|---|
| H und P | N und H | O u. ameisens. Natron | CO u. kohlens. Ammon |
| $H_3P$ [1]) | $NH_3$ | $CO_2$ und Oxalsäure | Ameisens. und Oxals. |

CO und $NH_4O$
Ameisensäure.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| O und S | O und Se | O und Cl | O und J | O und Br | HCl und O |
| $SO_2$ | $SeO_2$ | $HCl_2O_5$ | $J_2O_5$ | $Br_2O_5$ | $HClO_3$ |
| Luft und KOH | O und $N_2O$ | H und S | H und Se | H und P | N und H |
| $HNO_3$ | $N_2O_5$ | $H_2S$ | $H_2Se$ | $H_3P$ [1]) | $NH_3$ |

| | | |
|---|---|---|
| O und Ameisensäure | CO und kohlensaures Ammon | CO und $NH_4O$ |
| $CO_2$ und Oxalsäure | Oxalsäure u. Ameisensäure | Ameisensäure |

| | | | |
|---|---|---|---|
| CO und $NH_3$ | CO und $CO_2$ | H und oxals. Kali | H und Essigsäure |
| Ameisens. u. Blaus. | Ameisensäure | Ameisens. | Alkohol |

| | |
|---|---|
| $CO_2$ und Methan | Alkohol und $H_2S$ |
| Essigsäure u. Ameisensäure | Mercaptan |

H und Fe, As. Sb, rother P, gaben nichts. G. W.

1) Selbstentzündlich.

103. **G. Lolling.** *Ueber Bewegungen electrischer Theilchen nach dem Weber'schen Grundgesetz der Electrodynamik* (Nova Acta d. kaiserl. Leopold. Acad. 1882).

Der Inhalt der Abhandlung hat wesentlich mathematisches Interesse. Wegen desselben muss auf die Originalabhandlung verwiesen werden. G. W.

---

104. **H. Kreussler.** *Kalkwasser als Sperrflüssigkeit für Sauerstoffgas in Zinkgasometern* (Chem. Ber. **17**, Ref., p. 517. 1884).

Nach dem Verf. soll man nicht Kalkwasser als Sperrflüssigkeit anwenden, da es das Zink des Gasometer zerstört. O.

---

105. *Mittel, um Electrophorebonitplatten wieder in guten Zustand zu bringen* (La Nature, auf dem Umschlage von Nr. 602. 1884).

Man wasche die Platten mit einer Lösung von verdünntem Alkali oder mit reinem Wasser und reibe sie dann kräftig ab. O.

---

106. **J. Habermann.** *Ueber einige neue chemische Apparate* (Chem. Centralbl. 1884, p. 881—882).

1) Eine neue Waschflasche. Um das Zurücksteigen der Waschflüssigkeit in das Entwickelungsgefäss zu verhindern, ist der innere Waschcylinder so gross, dass die gesammte Waschflüssigkeit, die überhaupt zurückgezogen werden kann, ihn nur bis etwa zur Hälfte füllt.

2) Ein neuer Brenner. Zu bequemer Regulirung des Gases kann ein conischer Zapfen mittelst einer Schraube in die innere gleichfalls conische Oeffnung des Gaszuleitungsrohres eingeschraubt und von ihr entfernt werden. O.

---

107. *Glasversilberung. Nach* **Böttger** (Polyt. Notizbl. **39**, p. 342—343. 1884).

4 g krystallisirtes Silbernitrat werden in einer Porcelanschale ganz fein gerieben, dazu wird tropfenweise nur soviel Aetzammoniak (nicht zu stark) hinzugefügt, bis die anfangs

trübe Flüssigkeit sich klärt. Dazu kommt 1 g fein geriebenes schwefelsaures Ammoniak und 350 g destillirtes Wasser. An einem dunkeln Ort kann diese Flüssigkeit in einer Flasche mit Glasstöpsel beliebig lange aufgehoben werden. Als Reductionsflüssigkeit dient eine Lösung von 1,2 g reinem Stärke- oder Traubenzucker in 350 g destillirtem Wasser mit 3 g reinem Aetzkali.

Zum Gebrauch mischt man gleiche Raumtheile dieser Flüssigkeiten, giesst sie dann in die zu versilbernden Gläser, resp. bringt diese in die Flüssigkeit und wäscht mit destillirtem Wasser sorgfältig ab. Als Firniss dient eine Lösung von 1 Gewichtsthl. Dammarharz in 12 Gewichtsthln. Schwefeläther, die man mit einem Pinselchen aufträgt. Stellen, die man von der Versilberung frei haben will, kann man durch etwas Salpetersäure davon befreien. O.

---

108. ***A. Favaro.*** *Ueber eine Abhandlung über den Magneten von P. D. Benedetto Castelli* (Bull. di Bibliogr. di St. di Boncompagni **16**, p. 545—548. 1883).

Der vorliegende neu abgedruckte Aufsatz von Benedetto Castelli, einem Schüler Galilei's, ist zwischen 1639 und 1640 verfasst. Er enthält Betrachtungen über die Wirkungen von Magneten aufeinander, des „grossen Magneten“ der Erde auf kleine u. s. f. Hervorzuheben sind die Versuche, bei denen fein gepulverter schwarzer, magnetischer Sand sich unter dem Einfluss eines Magnets richtet, und die Auffassung, dass in das Eisen magnetische Theilchen von verschieden leichter Drehbarkeit eingestreut sind. E. W.

---

109. ***L. Blum.*** *Lehrbuch der Physik und Mechanik für gewerbliche Fortbildungsschulen* (Dritte u. vermehrte Aufl., bearbeitet von R. Blum. Leipzig, C. F. Winkler, 1885. 540 pp.).

Das vorliegende elementare Lehrbuch unterscheidet sich von den vielen seines gleichen wesentlich zu seinem Vortheil dadurch, dass, entsprechend seiner Aufgabe, in gewerblichen Schulen benutzt zu werden, es sehr vielfach die Fälle aus dem täglichen Leben und der Praxis bespricht, indenen die

einzelnen physikalischen Gesetze zur Anwendung kommen. Da darauf auch in den Gymnasien und Realgymnasien mehr eingegangen werden sollte, so verdient das Buch wohl eine allgemeinere Berücksichtigung. E. W.

---

110. ***S. Günther.*** *Der Einfluss der Himmelskörper auf die Witterungsverhältnisse. Eine meteorologische Studie* (2. Aufl. Nürnberg, H. Ballhorn, 1884).

Der Verf. discutirt die verschiedenen Ansichten über den Einfluss der Himmelskörper auf unsere meteorologischen Verhältnisse. Er gibt zunächst eine historische Uebersicht, dann bespricht er den Einfluss des Mondes, der Kometen und Meteoriten, der Sonnenfleckenperiode.

Sein Schlussresultat fasst er in den Worten zusammen: So wenig ein in der mannigfaltigsten Weise sich äussernder Einfluss verschiedener Himmelskörper auf unsere Witterungsverhältnisse geleugnet werden kann, so sehr ist derselbe, was die Vorausbestimmung des Wetters anlangt, für jetzt und wahrscheinlich noch für viele Jahrzehnte gleichwohl undiscutirbar. E. W.

---

111. ***F. R. Helmert.*** *Die mathematischen und physikalischen Theorien der höheren Geodäsie. II. Theil. Die physikalischen Theorien mit Untersuchungen über die mathematische Erdgestalt auf Grund der Beobachtungen* (Leipzig, B. G. Teubner, 1884. 610 pp.).

Das vorliegende Werk zerfällt in acht Capitel:

1. Capitel. Allgemeine Eigenschaften der Niveauflächen. 2. Cap. Bestimmung der Abplattung aus Schweremessungen. 3. Cap. Ableitung einer Formel für die Schwerkraft im Meeresniveau aus den Beobachtungen; kontinentale Abweichung des Geoids. 4. Cap. Synthetische Untersuchungen über den Einfluss gegebener Massen auf die Niveauflächen in der Nähe der Erdoberfläche. 5. Cap. Zeitliche Aenderungen der Niveauflächen. 6. Cap. Verwerthung astronomischer Angaben für die Erkenntniss der Erdgestalt und des Erdinnern. 7. Cap. Das geometrische Nivellement. 8. Cap. Die trigonometrische Höhenmessung.

Das Buch ist für den Physiker und physikalischen Geographen um so erwünschter, als gerade in neuerer Zeit die hier behandelten Probleme eine immer grössere Bedeutung gewinnen. Vor allem in Bezug auf die Geogenese. Die einzelnen theoretisch gewonnenen Resultate werden stets auf die wirklichen Verhältnisse an der Erdoberfläche angewandt.

E. W.

---

112. ***H. von Helmholtz.*** *Vorträge und Reden* (2 Bände. Braunschweig, Vieweg & Sohn, 1884).

Die hier zusammen abgedruckten Vorträge bildeten zum Theil das früher unter dem Titel „populäre wissenschaftliche Vorträge" veröffentlichte Buch, zum Theil sind sie neu hinzugefügt und behandeln wohl die meisten Fragen aus der Physik und den ihr nahe liegenden Gebieten, die überhaupt einer populären Darstellung im edelsten Sinne des Wortes zugänglich sind.

Den Reichthum des Inhalts mögen die Titelangaben ansagen:

I. Band. Ueber Göthe's naturwissenschaftliche Arbeiten (1853). Ueber die Wechselwirkung der Naturkräfte und die darauf bezüglichen neuesten Ermittelungen der Physik (1854). Ueber die physiologischen Ursachen der musikalischen Harmonie (1857). Ueber das Verhältniss der Naturwissenschaften zur Gesammtheit der Wissenschaften. Akademische Festrede (1862). Ueber die Erhaltung der Kraft (1862). Eis und Gletscher (1865). Die neueren Fortschritte in der Theorie des Sehens (1868). Ueber das Ziel und die Fortschritte der Naturwissenschaft; Eröffnungsrede für die Naturforscherversammlung zu Innsbruck (1869). Ueber das Sehen des Menschen (1855).

II. Band. Ueber den Ursprung und die Bedeutung der geometrischen Axiome (1870). Zum Gedächtniss von Gustav Magnus (1871). Ueber die Entstehung des Planetensystems (1871). Optisches über Malerei (1871 bis 1873). Wirbelstürme und Gewitter (1875). Das Denken in der Medicin (1877). Ueber die akademische Freiheit der deutschen Universitäten (1877). Die Thatsachen in der Wahrnehmung (1878). Die neuere Entwickelung von Faraday's Ideen über

Electricität (1881). Ueber die electrischen Maasseinheiten nach den Berathungen des electrischen Congresses, versammelt zu Paris 1881. Kritisches. Kritische Beilage: Zöllner contra Tyndall. E. W.

113. **P. Hoffmann.** *Zur Mechanik der Meeresströmungen* (Berlin, E. S. Mittler, 1884. 2 M. 50 Pf.).

Das vorliegende Schriftchen untersucht im Capitel I zunächst die Erregung von Meeresströmungen durch Winde, den Einfluss der Configuration der Meeresbecken auf die Strömungen, den Einfluss der Erdrotation auf die Richtung der Meeresströmungen, die Schwere als Ursache von Meeresströmungen, Strömungen mit verticalen Bewegungscomponenten, die Ermittelung der Stromrichtung und Geschwindigkeit. Dabei schliesst sich der Verfasser mannigfach an Zöppritz' Betrachtungen an. Cap. II behandelt die Aequatorialströmungen und Aequatorialgegenströmungen. Cap. III die meridionalen Strömungen. Cap. IV die antarktischen und nordischen Strömungen, und der Anhang: 1) Westströmungen im Gebiete des Gegenstromes im Stillen Ocean. 2) Strombeobachtungen S. M. S. Luise. 3) Strömungen in Westindien. 4) Strömungen im Chinesischen Meer. E. W.

114. **A. Merling.** *Die electrischen Uhren, in allgemein verständlicher Darstellung der Construction und Betriebsverhältnisse, Anordnung der Uhrenkreise, Batterien und Leitung* (Braunschweig, Vieweg & Sohn, 1884. 323 pp.).

Der Inhalt dieses sorgfältig ausgestatteten Werkes gehört ganz dem technischen Gebiete an. G. W.

115. **F. Uppenborn.** *Das internationale electrische Maasssystem im Zusammenhang mit anderen Maasssystemen* (Oldenbourg, München und Leipzig 1884. 26 pp.)

Das Werkchen enthält die Definition der mechanischen Ergebnisse der Geschwindigkeit, Beschleunigung, Arbeit u. s. f. sowie der durch die electrischen Congresse in Paris angenommenen electromagnetischen Einheiten in klarer und leicht fasslicher Darstellung. G. W.

116. *Technologisches Wörterbuch in englicher und deutscher Sprache. Die Wörter und Ausdrucksweisen in Civil- und Militär-Baukunst; Schiffsbau; Eisenbahnbau; Strassen-, Brücken- und Wasserbau; Mechanik und Maschinenbau; Technologie; Künste; Gewerbe- und Fabrikindustrie; Landwirthschaft; Handel und Schifffahrt; Bergbau und Hüttenkunde; Geschützwesen; Physik; Chemie; Mathematik; Astronomie; Mineralogie; Botanik etc. umfassend* (In Verbindung mit P. R. Bedson, O. Brandes, M. Brütt, Ch. A. Burghardt, Th. Carnelly, J. J. Hummel, J. G. Lunge, J. Lüroth, G. Schäffer, W. H. M. Ward, W. Carleton Williams bearbeitet und herausgegeben von Gustav Eger. In 2 Theilen. I. Theil: Englisch-Deutsch. Technisch durchgesehen u. vermehrt von O. Brandes. Braunschweig, Vieweg & Sohn, 1882).

Mit dem vorliegenden Werke ist eine wesentliche Lücke für den Gelehrten und Techniker ausgefüllt. Für eine Fülle von Ausdrücken, deren Sinn er sonst meist nur aus dem Zusammenhang errathen konnte, wird ihm hier die wirkliche strengere Bedeutung gegeben. Um dies aber zu erreichen, mussten, wie es geschehen ist, eine Reihe von Gelehrten, die den verschiedenen Wissenszweigen angehören, sich die Hand reichen. Hoffentlich folgt bald ein ähnliches Werk für das Französisch-Deutsche. E. W.

---

117. *E. Verdet. Vorlesungen über die Wellentheorie des Lichtes* (2. Bd. 1. Abth. Braunschweig, Vieweg & Sohn, 1884).

Das vorliegende erste Heft des zweiten Bandes (der erste Band ist Beibl 8, p. 86 besprochen) der deutschen Bearbeitung von Verdet's Vorlesungen über die Wellentheorie des Lichtes umfasst die Theorie der Dispersion, die chromatische Polarisation, die circulare und elliptische Polarisation, die Lehre von den Eigenschaften des natürlichen und des partiell polarisirten Lichtes, die eingehende Berechnung der durch Krystallplatten hervorgebrachten Farbenerscheinungen bei Anwendung parallelen Lichtes, bei Anwendung convergirenden Lichtes und bei Anwendung circular oder elliptisch polarisirten Lichtes. Eingehend ist die anormale Dispersion behandelt. Der Verfasser gibt eine vollständige Darstellung der auf

experimentellem Gebiete zu Tage geförderten Thatsachen, ferner die von Helmholtz aufgestellte Theorie nebst den Entwickelungen, welche Wüllner an diese Theorie geknüpft hat. Besonders dankenswerth sind die Literaturverzeichnisse.

E. W.

118. ***F. J. Wershoven.*** *Naturwissenschaftlich-technisches Wörterbuch. Die Ausdrücke der Physik, Meteorologie, Mechanik, Chemie, Hüttenkunde, chemischen Technologie, Electrotechnik. I. Theil: Englisch-Deutsch* (Berlin, L. Simion, 1885).

Ein recht praktisches kleines Lexikon, das gewiss in vielen Fällen gute Dienste leisten wird, umsomehr, als die gewöhnlichen Wörterbücher für technische Ausdrücke den Dienst versagen.

E. W.

119. ***G. Zanon.*** *Analisi delle hipotesi fisiche* (Venedig, L. Tondelli, 1885. 8°. 395 pp.).

Mit dem vorliegenden umfangreichen Werke hat der Verf. eine Preisaufgabe des Istituto veneto gelöst. In demselben hat der Verf. mit grossem Eifer eine Fülle von Material zusammengetragen, dasselbe gut geordnet, und vor allem im Alterthum bei der Darstellung sich nicht zu sehr in den Details verloren. Manche seiner kritischen Bemerkungen sind werthvoll. Er hat besonders die verschiedenartigen Hypothesen über den Aufbau der Materie, sowie der einzelnen Agentien in ihrer historischen Entwickelung behandelt.

E. W.

120. *Stativ für Flaschenzüge* (Z.-S. z. Förd. d. phys. Unt. 1, p. 16. 1884).

Um das Verwirren der Schnuren von nebeneinander an einem horizontalen Arme eines Stativs aufgehängten Flaschenzugmodellen zu verhindern, empfiehlt es sich, die freien Enden mittelst Gummibändern an einem zweiten, dem oberen parallelen Arme des Stativs zu befestigen.

O.

1885. BEIBLÄTTER № 3.

ZU DEN

ANNALEN DER PHYSIK UND CHEMIE.

BAND IX.

1. **G. Krüss.** *Ueber die Schwefelverbindungen des Molybdäns* (Lieb. Ann. **225**, p. 1—57. 1884).

In dieser Abhandlung bringt der Verf. die Belege, dass die höchste Werthigkeit des Molybdäns der Zahl 8 entspricht, und beschreibt zugleich eine grössere Anzahl neuer Oxysulfo- und Sulfomolybdate, die Darstellung des ersten primären Sulfosalzes, sowie eine Persulfomolybdänsäure, die erste freie anorganische Sulfosäure.

2. **G. Krüss.** *Ueber die höheren Sauerstoffverbindungen des Kupfers* (Chem. Ber. **17**, p. 2593—97. 1884).

Verf. stellt die Existenz eines $H_2CuO_3$—$CuO_2 + H_2O$— fest, wonach wir die höchste Werthigkeit des Kupfers durch die Zahl 4 ausdrücken müssen.

3. **W. N. Hartley.** *Der Einfluss der Anordnung der Atome auf die physikalischen Eigenschaften der Verbindungen* (Phil. Mag. (5) **19**, p. 55—57. 1885).

Der Verf. nimmt, sich stützend auf den von ihm gefundenen Satz, dass keine Anordnung von Kohlenstoffatomen eine selective Absorption liefert, falls nicht ein Kohlenstoffatom mit drei anderen verbunden ist, im wesentlichen die Ladenburg'sche Prismenformel an. E. W.

4. **A. Colson.** *Verseifung der einfachen aromatischen Ester durch neutrale Körper* (C. R. **99**, p. 801—804. 1884).

Der Verf. hat bis auf 100° in zugeschmolzenen Röhren Bibromür von Para-, Ortho- und Metaxylen und Mesitylen erhitzt und gefunden, dass die Verseifungsgrenze schneller als bei den fetten Estern erreicht wird, dass sie die gleiche

für alle homologen Ester ist, dass sich die Homologen aber durch die Geschwindigkeit unterscheiden.

Bringt man einen Alkohol und einen Ester einer organischen Säure zusammen, so tauschen sich die Alkoholradicale zum Theil aus; analog wie wenn man einen Alkohol auf einen Ester einer Wasserstoffsäure wirken lässt, nur dass sich hier ein Aether ($C_nH_{2n+1}O$), zugleich mit der Säure abscheidet. Aehnlich ist es bei den obigen aromatischen Estern, sie werden aber schneller von Alkohol angegriffen, als die Ester der fetten Säuren. Die Geschwindigkeit ist ein Maximum für die Meta-, ein Minimum für die Paraverbindung.

Versuche mit Amylalkohol ergaben unter Zuziehung von Paraxylenbichlorür, dass die Chlorüre schneller als die Bromüre sich zersetzen.

Die Wirkung der Alkohole ROH auf die Verbindungen $C_nH_nBr_2$ gibt complexe Resultate, wahrscheinlich wegen der Disymmetrie; Wasser gibt einfachere; ganz ähnlich verhalten sich die Aether ROR bei höheren Temperaturen. E. W.

5. ***J. W. Langley.*** *Eine Erklärung des 2—3-Gesetzes von Gladstone und Tribe in der chemischen Dynamik* (J. Chem. Soc. 1884, p. 633—637).

Nach Gladstone und Tribe soll bei der Einwirkung von einer Salzlösung auf eine in ihr aufgehängte Platte:

$$C = \log p \frac{\log 3}{\log 2} + \log k$$

sein, wo $p$ den Procentgehalt an Salz bezeichnet, $C$ die Geschwindigkeit der chemischen Wirkung und $k$ eine Constante ist. Der Verf. zeigt, dass dies Gesetz nur in den zufälligen Versuchsbedingungen seine Begründung hat und wie auch sonst bekannt, nach Ausschluss von Störungen etc. die Wirkung proportional der Concentration wächst. E. W.

6. ***J. H. Jellett.*** *Ueber die Laplace'sche Gleichung* (Phil. Mag. (5) **18**, p. 400—404. 1884).

Ist bei einer mit der $n$. Potenz der Entfernung variirenden Anziehung $V$ das Potential eines von nahezu kugelför-

miger Oberfläche umgrenzten Körpers bezüglich eines Punktes $P$ derselben, $V_1$ das Potential einer die Fläche in $P$ berührenden und sonst nur sehr wenig von derselben abstehenden Kugel vom Radius $b$ bezüglich desselben Punktes, sind ferner $A$, $A_1$ die Normalattractionen, welche die zwei Körper auf den gemeinsamen Punkt $P$ ausüben, so sagt die Laplace'sche Gleichung:

$$V = V_1 + \frac{2b}{n+1}(A - A_1).$$

Diese Gleichung wird hier in der Weise umgestaltet, dass die Differenz der Potentiale $v$ und die Differenz der Attractionen $a$ eingeführt wird, um sodann in der neuen Gestalt:

$$v(n+1) = 2ba$$

hinsichtlich der Gültigkeit für die verschiedenen Werthe von $n$ untersucht zu werden. Die Aufstellung des Potentialwerthes $v$ führt zu dem Schlusse, dass für die Vernachlässigung der zweiten (und höheren) Potenzen der Dicke der zwischen den beiden Körpern enthaltenen Schicht die Laplace'sche Relation als wahr angesehen werden dürfe für alle positiven Werthe von $n$ und für alle negativen Werthe (ausser $n = -1$), welche absolut genommen kleiner als 4 sind. W. H.

---

7. ***Th. von Oppolzer.*** *Ueber die Bestimmung der Schwere mit Hülfe verschiedener Apparate* (Z.-S. f. Instrumentenk. **4**, p. 303—316 u. 379—387. 1884).

Der Verf. bespricht eingehend und kritisch die verschiedenen Methoden, die sowohl zu einer absoluten als einer relativen Bestimmung der Schwere dienen können. Ein kurzer Auszug der Arbeit ist nicht wohl zu geben. E. W.

---

8. ***S. Pagliani*** *und* ***L. Palazzo.*** *Ueber die Compressibilität der Flüssigkeiten* (Mem. R. Acc. dei Lincei (3) **19**, 1883/84. 30 pp.).

Die Verf. haben in derselben Weise wie für das Wasser für eine Reihe organischer Flüssigkeiten die Compressibilitätscoëfficienten $\mu$ zwischen 1 und ca. 4 Atmosph. bei Temperaturen zwischen 0 und 100° bestimmt.

Die erhaltenen Resultate sind in Auswahl folgende:

Kohlenwasserstoffe.

| Benzol | | Toluol | | Xylol | | Cymol | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $t$ | $\mu$ | $t$ | $\mu$ | $t$ | $\mu$ | $t$ | $\mu$ |
| 15,4° | 0,0$_4$871 | 0° | 0,0$_4$770 | 0° | 0,0$_4$734 | 0° | 0,0$_4$725 |
| 50,1 | 0,0$_3$1110 | 15,4 | 0,0$_4$852 | 15,5 | 0,0$_4$770 | 17,6 | 0,0$_4$769 |
| 78,8 | 0,0$_3$1264 | 47,65 | 0,0$_3$1003 | 48,1 | 0,0$_4$939 | 50,6 | 0,0$_4$930 |
| | | 99,0 | 0,0$_3$1440 | 99,2 | 0,0$_3$1342 | 99,2 | 0,0$_3$1279 |

Alkohole.

| Methyl | | Aethyl | | Norm. Propyl | | Isobutyl | | Amyl | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $t$ | $\mu$ | $t$ | $\mu$ | $t$ | $\mu$ | $t$ | $\mu$ | $t$ | $\mu$ |
| 0° | 0,0$_3$1008 | 0° | 0,0$_4$970 | 0° | 0,0$_4$858 | 0° | 0,0$_4$882 | 0° | 0,0$_4$8165 |
| 15,3 | 0,0$_3$1104 | 18,1 | 0,0$_3$1040 | 15,0 | 0,0$_4$910 | 14,8 | 0,0$_4$932 | 17,4 | 0,0$_4$870 |
| 57,6 | 0,0$_3$1403 | 50,0 | 0,0$_3$1290 | 49,5 | 0,0$_3$1093 | 50,7 | 0,0$_3$1151 | 50,5 | 0,0$_3$1030 |
| | | 68,5 | 0,0$_3$1399 | 99,3 | 0,0$_3$1583 | 98,9 | 0,0$_3$1636 | 99,0 | 0,0$_3$1444 |

Aus diesen Versuchen leiten dann die Verf. Interpolationsformeln ab $\mu_t = \mu_0 (1 + at + bt^2)$ und findet für:

| Substanz | $\mu_0$ | $a$ | $b$ |
|---|---|---|---|
| Toluol . . . . . . . | 0,0$_4$770 | 0,0$_2$65701 | 0,0$_4$174 |
| Xylol . . . . . . . . | 0,0$_4$734 | 0,0$_2$2204 | 0,0$_4$644 |
| Cumol . . . . . . . | 0,0$_4$725 | 0,0$_2$2531 | 0,0$_4$521 |
| Methylalkohol . . . . | 0,0$_3$101 | 0,0$_2$6225 | 0,0$_4$1007 |
| Aethyl . . . . . . . | 0,0$_4$970 | 0,0$_2$3177 | 0,0$_4$550 |
| Norm. Propyl . . . . | 0,0$_4$858 | 0,0$_2$3245 | 0,0$_4$530 |
| Isobutyl . . . . . . | 0,0$_4$882 | 0,0$_2$2983 | 0,0$_4$572 |
| Amyl . . . . . . . . | 0,0$_4$8165 | 0,0$_2$2913 | 0,0$_4$590 |

Da das Benzol erst von 15° an untersucht wurde, so ist folgende Formel aufgestellt worden:

$$\mu_t = 0{,}0000871 + a(t - 15{,}4) - b(t - 15{,}4)^2,$$

für welche:

$$\log a = 3{,}88799, \qquad \log b = 1{,}38347.$$

Bezeichnet $A$ die von Dupré als „Attraction des Contactes" berechnete Kraft, welche nöthig ist, um zwei Theile eines Körpers in einer ebenen Fläche zu trennen, $T$ die absolute Temperatur, $\alpha$ den Ausdehnungscoëfficienten, $\beta$ den

Compressibilitätscoëfficienten; ist ferner $\Delta$ die Dichte des Körpers, $a$ eine für jeden Körper spec. Constante, die nur von seiner chemischen Beschaffenheit abhängt, und bezeichnen $\alpha'$, $\beta'$ ... dieselben Grössen für einen zweiten Körper, so ist nach Dupré und Amagat:

$$A = 10333\,(274 + t)\,\frac{\alpha}{\beta}, \qquad A = a\,\Delta^2.$$

Betrachten wir als ersten und zweiten Körper dieselbe Substanz, aber bei verschiedener Temperatur, so folgt:

$$\frac{T\alpha}{\beta\,\Delta^2} = \frac{T'\alpha'}{\beta'\,\Delta'^2} \quad \text{oder} \quad \beta' = \frac{T'}{T}\,\frac{\alpha'}{\alpha} \times \left(\frac{\Delta}{\Delta'}\right)^2 \beta.$$

Amagat hat diese Gleichung für Chloräthyl und Aether geprüft und bestätigt gefunden; er hatte aber nicht die Ausdehnungscoëfficienten an demselben Körper, wie die Compressibilitätscoëfficienten ermittelt.

Es wurde daher von den Verf. für Toluol, Norm.-Propylalkohol und Isobutylalkohol die Ausdehnung noch besonders untersucht und in der Formel $v_t = 1 + at + bt^2 + ct^3$ gefunden:

| Substanz | $a$ | $b$ | $c$ |
|---|---|---|---|
| Toluol . . . . . . . | $+0{,}0_2 1030$ | $+0{,}0_6 5568$ | 0 |
| Propylalkohol . . . . | $+0{,}0_3 9734$ | $-0{,}0_6 5634$ | $+0{,}0_7 1551$ |
| Isobutylalkohol . . . | $+0{,}0_3 920$ | $+0{,}0_6 337$ | $+0{,}0_8 905$ |

Mit diesen Grössen, sowie mit den von anderen Beobachtern gefundenen, haben die Verf. für eine Reihe von Substanzen die berechneten Grössen $\beta'$ mit den gefundenen $\mu$ verglichen.

In der Tabelle geben wir vier Beispiele unter Fortlassung der Nullen.

| Toluol | | | Isobutylalkohol | | | Benzol | | | Xylol | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $t$ | $\mu$ | $\beta'$ | $t$ | $\mu$ | $\beta'$ | $t$ | $\mu$ | $\beta'$ | $t$ | $\mu$ | $\beta'$ |
| 15,4° | 852 | 854 | 14,8° | 932 | 972 | 15,4° | 87 | — | 0° | 73 | — |
| 47,65 | 1003 | 1055 | 50,6 | 1151 | 1284 | 50,1 | 111 | 116 | 15,5 | 77 | 81 |
| 99,0 | 1440 | 1455 | 98,8 | 1636 | 2034 | 78,8 | 126 | 147 | 48,1 | 94 | 98 |
| | | | | | | | | | 99,2 | 134 | 128 |

Bei den Kohlenwasserstoffen Toluol, Cymol und Xylol sind die Unterschiede zwischen den gefundenen und berechneten Werthen nicht sehr gross.

Indess sieht man aus diesen, sowie aus anderen Beispielen, dass man die Formel von Dupré und Amagat auf keine der untersuchten Flüssigkeiten streng anwenden kann, und dass sie höchstens sich angenähert bewahrheitet.

Die Ursache liegt wohl in den Grundlagen der Theorie. Dupré geht davon aus, dass bei der Zustandsänderung die innere Arbeit nur von dem Volumen abhängt, und man so annehmen kann, dass die Aenderungen der elastischen Kraft proportional den Temperaturänderungen seien, und der Differentialquotient der inneren Arbeit nach dem Volumen numerisch gleich der „Attraction beim Contact" ist. Bei einer Zustandsänderung, vor allem von complicirten Molecülen, kann sich innerhalb dieser selbst eine beträchtliche Arbeit vollziehen, die sich nicht, wie Dupré will, vernachlässigen lässt gegenüber der Arbeit, die der physikalischen Zustandsänderung im engeren Sinne des Wortes entspricht. Das folgt auch daraus, dass, wenn man nach der Gleichung:

$$\frac{T\alpha}{a\beta\Delta^2} = \frac{T\alpha'}{a'\beta'\Delta'^2}$$

die Coëfficienten oder ihren Ausdruck als Function der Spannung nach der Formel von Clapeyron vergleichen will, indem man die von Dupré aus der Dampfwärme berechneten Werthe von $a$ und $a'$ einsetzt, man für einige Körper ein Verhältniss $\beta'/\beta$ erhält, das mit der Erfahrung übereinstimmt, in anderen Fällen aber ganz unhaltbare Resultate gewinnt. Amagat meint, dies rühre von den Prämissen bei der Berechnung von $a$ und $a'$ her.

Im allgemeinen wächst die Compressibilität mit der Dilatibilität, und Flüssigkeiten mit grösserer Dichte haben kleinere Compressibilitäten.

Vergleicht man die Compressibilitätscoëfficienten homologer Glieder, so nimmt $\mu$ mit wachsendem Moleculargewicht im allgemeinen ab, so bei $C_6H_6$, $C_7H_8$, $C_8H_{10}$, $C_9H_{12}$, $CH_4O$, $C_2H_6O$, $C_3H_8O$, $C_5H_{12}O$; eine Ausnahme macht der Isobutylalkohol. E. W.

9. ***P. Heurard.*** *Studium über das Eindringen der Geschosse in widerstehende Mittel* (Bull. Ac. Belg. (3) **53**, p. 351 —360. 1884).

Der Verf. behandelt obiges Problem in mannigfacher Hinsicht, besonders unter Berücksichtigung der vor dem Geschoss hergetriebenen Luft. Der mannigfachen analogen Experimente von W. Busch ist nicht Erwähnung gethan.

E. W.

---

10. ***Nat. Lindskog.*** *Ueber Biegung elastischer Scheiben* (Oefvers. af Kongl. Vetensk. Akad. Förhandl. **41**, p. 61—84. 1884).

Clebsch hat in seiner „Theorie der Elasticität fester Körper" § 67 bewiesen, dass der Mittelplan einer dünnen, elastischen, homogenen, ursprünglich ebenen Fläche durch Einwirkung von Kräften in der ersten Annäherung eine developpable Fläche bildet, und er hat auch Formeln für die Berechnung der Fläche, wenn die Kräfte gegeben sind, aufgestellt und vice versa.

Da aber das Problem von Clebsch nur in seiner allgemeinen Form behandelt ist und keine Beispiele mitgetheilt sind, so hat der Verf., nachdem er die allgemeinen Formeln mit einigen Vereinfachungen abgeleitet, diese zur Lösung einiger Beispiele des inversen Problems benutzt.

Er behandelt also vollständig die drei folgenden Aufgaben, nämlich:

Welche Kräfte müssen am Rande einer kreisförmigen, homogenen, elastischen Scheibe wirken, damit die Mittelebene in der ersten Annäherung einen Theil:

1) einer geraden Kreiscylinderfläche,
2) einer geraden Kreiskegelfläche,
3) einer Tangentenfläche einer gewöhnlichen Schraubenlinie

bildet?

Schon bei diesen verhältnissmässig einfachen Aufgaben werden die Formeln sehr complicirt.

K. Å.

---

11. ***N. Hesehus.*** *Ueber die Ausnahmeeigenschaften des Kautschucks* (J. d. russ. phys.-chem. Ges. **15**, p. 103—106. 1884).

Govi hat im Jahre 1867 folgende sehr einfache Hypothese aufgestellt zur Erklärung der Contraction des gedehnten Kautschuks bei der Erwärmung. Das Mikroskop zeigt, dass die Kautschukmasse voller runder Poren ist, die mit Gas angefüllt sind. Wenn der Kautschuk gedehnt wird, verlängern sich auch die runden Poren, und wenn nun die Masse erhitzt wird, so dehnt sich das in den Poren enthaltene Gas aus und sucht die Poren aus der elliptischen in die kreisförmige Gestalt zurückzuführen.

Govi's Theorie ist mehrfach geprüft worden, auch der Verf. hat ein diese Frage berührendes Experiment gemacht. Nach Govi's Theorie verändert das Gas in den Poren die Spannung durch den Druck der molecularen Kräfte und die umgebende Atmosphäre. Wenn man nun den durch ein Gewicht gedehnten Kautschuk unter die Glocke einer Luftpumpe bringt und diese auspumpt, so müsse eine Verringerung der Länge des Kautschuks eintreten. Der Versuch beweist das Gegentheil, der Kautschuk verändert seine Länge nicht um einen mit dem Kathetometer wahrnehmbaren Bruchtheil, ebensowenig wie nach dem Zulassen von Luft. O.

---

12. ***G. A. Hirn.*** *Notiz über Reibungsgesetze* (C. R. **99**, p. 953—955. 1884).

Der Verf. erinnert bei Gelegenheit ähnlicher Arbeiten von Deprez an die von ihm im Jahre 1847 aufgestellten allgemeinen Gesetze der Reibung von Maschinentheilen aufeinander. In einigen kurz gefassten Notizen resumirt der Verf. die damals ausgesprochenen Resultate über die Abhängigkeit (resp. Unabhängigkeit) des Reibungscoëfficienten bei unmittelbarer Reibung von Maschinentheilen aufeinander und mittelbarer Reibung bei Vorhandensein von Schmiermitteln, von den Oberflächen der sich reibenden Theile, der sie aufeinander drückenden Last und der Geschwindigkeit.

Der Verf. beklagt sich, dass in all den zahlreichen Schriften über in solcher Richtung angestellte Versuche, seine vor etwa 30 Jahren publicirten Resultate nicht berücksichtigt worden seien. O.

---

13. **C. Schall.** *Die Anziehung gleichartiger Molecüle und das Gravitationsgesetz Newton's* (Chem. Ber. **17**, p. 2555—77. 1884).

Der Verf. will durch Losreissen von Platten die wahre Cohäsion von Flüssigkeiten ermitteln, d. h. die Kraft bestimmen, die nöthig ist, um die Flächeneinheit einer Flüssigkeit von der Flächeneinheit zu trennen. Da dies bekanntlich auf diesem Wege nicht möglich ist, so weisen wir nur auf die Arbeit hin. Die Capillaritätsconstante $a$ hängt mit diesem Trennungsgewichte zusammen, ist ihm aber nicht proportional. Nach einer privaten Mittheilung beabsichtigt der Verf. die beobachteten Werthe zur Berechnung von $a$ zu verwenden.

Untersucht wurden Wasser, Benzol, Aethylacetat, Chlorbenzol, Anilin, Alkohol, Isoamylalkohol, Toluol, Nitrobenzol. Sind $s$ und $s_1$ die Dichten bei zwei Temperaturen, $G$ und $G_1$ die ihnen entsprechenden Abreissgewichte, so ist nach dem Verfasser:

$$G = G_1 \left(\frac{s}{s_1}\right)^2 \left(\frac{s}{s_1}\right)^{2/3}.$$

E. W.

---

14. **A. M. Worthington.** *Notiz über einen die Theorie hängender Tropfen betreffenden Punkt* (Phil. Mag. (5) **19**. p. 46—48. 1885).

Die Notiz kann als Nachtrag zu einer früheren (Beibl. **6**, p. 176) vom Verf. veröffentlichten Arbeit angesehen werden. Er zeigt, dass man die Oberflächenspannung eines hängenden Tropfens berechnen kann, indem man die auf einen horizontalen Querschnitt des Tropfens wirkenden Verticalcomponenten und zweitens die auf einen verticalen Querschnitt wirkenden Horizontalcomponenten bestimmt. Man erhält so zwei Gleichungen, aus denen sich am bequemsten für solche Stellen, an welchen die Tangente des Meridianschnittes vertical oder stationär ist, $T$ berechnen lässt. Bei dieser Berechnung werden Interpretationen, da der Verf. die Lage des Schwerpunktes $O$ des Meridianschnittes als gegeben voraussetzt, ganz vermieden. Den Punkt $O$ findet der Verf. experimentell, indem er die Tropfen auf dünnes Papier

photographirt, das Bild dieser Tropfen ausschneidet und durch Balanciren auf einer Nadelspitze die Lage des Punktes *O* bestimmt.

J. E.

15. ***A. M. Worthington.*** *Ueber einen Verstärkungsapparat für Capillarkräfte* (Phil. Mag. (5) **19**, p. 43—46. 1885).

Das vom Verf. beschriebene Instrument besteht aus einem rechteckigen Platinstreifen von bekannter Länge, der spiralförmig aufgewickelt wird, und zwar so, dass die einzelnen Windungen ca. 2 mm voneinander entfernt sind. Dies wird durch eine Anzahl zwischengelegter, paralleler, an einer Schnur befestigter Glasstäbchen, deren Länge etwa gleich der halben Höhe des Cylinders ist, erreicht. Der Apparat wird alsdann mit Hülfe dreier Seidenfäden so an den einen Arm einer Wage gehängt, dass seine Grundfläche genau horizontal ist. Die Flüssigkeitsoberfläche, deren Spannung gemessen werden soll, wird zunächst ebenfalls genau horizontal gestellt und dann soweit gehoben, dass die Grundfläche der Spirale mit der Flüssigkeitsoberfläche zusammenfällt. Die von der letzteren auf das Platin ausgeübte Zugkraft lässt sich alsdann durch Auflegen von Gewichten auf die am anderen Arm der Wage befindliche Schale messen und liefert so direct unter gewissen vom Verf. genauer angegebenen Vorsichtsmaassregeln ein Maass für die Oberflächenspannung. Wilhelmy und Dupré wandten zur Messung dieser Grösse dieselbe Methode an. doch bedienten sie sich nur eines einfachen cylindrischen Platinbleches. Bei der vom Verf. angegebenen Anordnung ist naturgemäss die Wirkung eine viel grössere, daher auch der Name des Apparates. So trägt z. B. eine aus einem 50 cm langen Platinstreifen gefertigte Spirale von nur 3 cm Durchmesser eine Wassermenge von 8 g.

Einen besonderen Vorzug des Apparates erblickt Verf. noch darin, dass der untere Rand desselben durch Ausglühen in einer Flamme vollständig rein erhalten werden kann.

J. E.

16. ***G. van der Mensbrugghe.*** *1) Zwei instructive Experimente aus dem Gebiete der Capillarität* (Bull. de l'Ac. Roy. de Belg. 8, p. 179—180. 1884).

17. — *2) Ueber die von einem Flüssigkeitsmeniskus ausgeübten verticalen Capillarkräfte* (ibid. p. 326—337. 1884).

Abhandlung I ist eine vorläufige Mittheilung folgender in Abhandlung II eingehender beschriebenen Versuche:

Ein hohles, geschlossenes cylindrisches Metallgefäss trägt an seiner unteren Fläche an einem Eisendrahte ein Schälchen, dessen Gewicht durch zugefügten Ballast so regulirt werden kann, dass der Rand des Cylinders etwa 3—4 mm die Oberfläche der Flüssigkeit, in welche der ganze Apparat eintaucht, überragt. An der oberen Endfläche des Gefässes sind zwei 5—6 cm lange Eisendrähte befestigt, welche einen horizontalen Eisendrahtring von 7—8 cm Durchmesser tragen. Taucht man nun in reinem Wasser den Apparat so weit unter, dass der Ring die Wasseroberfläche berührt und ganz benetzt wird, so kehrt der Apparat, nachdem er losgelassen, nicht in seine ursprüngliche Lage zurück, sondern die auf ihn seitens der Oberflächenspannung in verticaler Richtung ausgeübten Capillarkräfte erhalten ihn in der Lage, in welche man ihn durch Untertauchen gebracht hatte. Einige Tröpfchen Alkohol oder Terpentin auf die reine Wasserfläche gebracht, bewirken sofort, dass der Apparat wieder emportaucht und seine alte Gleichgewichtslage wieder einnimmt. Bis zu einem gewissen Grade lässt sich die Wirkung dadurch noch beträchtlich verstärken, dass man in dem Eisenringe eine Anzahl Querdrähte zieht.

Ferner theilt Verf. mit, dass man unter geeigneten Vorsichtsmaassregeln auf einer ganz reinen Wasserfläche einen Ring aus Kupferdraht von ca. 1 mm Dicke und 7—8 cm Durchmesser schwimmen lassen kann; auch mit Platinringen bis zu 0,4 mm Dicke gelingt das gleiche Experiment. Ist der Ring relativ schwer (Ring aus Kupferdraht von 1,4 mm, aus Platin 0,4 m Dicke), so genügt auch hier eine geringe Verunreinigung der Wasserfläche, um denselben sofort zum Untersinken zu bringen. J. E.

18. ***Th. Gerlach.*** *Ueber Glycerin, specifische Gewichte und Siedepunkte seiner wässerigen Lösungen, sowie über ein neues Vaporimeter zur Bestimmung der Spannkräfte der Glycerinlösungen* (Sep. aus Nr. 9 d. Chem. Ind. 1884, 11 pp., 2 Tfln.).

Zu den Versuchen wurde sog. „doppelt destillirtes Glycerin“ verwendet und auch dieses nochmals so lange destillirt, bis es den constanten Siedepunkt 290° (corrigirt) zeigte. Dieses Glycerin besass das spec. Gewicht 1,2653, Angaben. die mit denen früherer Beobachter übereinstimmen. Beim Mischen dieses reinen Glycerins mit Wasser findet eine Temperaturerhöhung statt, die am grössten (ca. 5°) bei Mischung von 58 Gewichtstheilen Glycerin mit 48 Gewichtstheilen Wasser ist. Zahlreiche Tabellen geben die spec. Gewichte von Glycerinlösungen nach Versuchen des Verf. und früheren Beobachtern an, nebst den beobachteten Verdichtungen der Lösungen und den Volumenänderungen, die das Glycerin und seine Lösungen durch die Wärme erleiden.

Ebenso sind die Siedetemperaturen der Lösungen ermittelt, wobei Rücksicht darauf genommen ist, dass die Concentration während der Dauer eines Versuches dieselbe blieb.

Folgende Resultate sind mitgetheilt:

| | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Procentgehalt der Lösungen: | | | | | | | | | | |
| 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | 90 | 95 | 100 |
| Beobachtete Siedetemperatur (760 mm): | | | | | | | | | | |
| 100,9 | 111,8 | 102,8 | 104 | 106 | 109 | 113,3 | 121 | 138 | 164 | 290° C. |

Diese Werthe lassen sich nahezu durch folgende empirisch aufgestellte Formel:

$$100 + \frac{u}{(u \,.\, 0{,}005\,263\,16) + 19} = x$$

darstellen, wenn $x$ die für $u$ hinzugefügte Gewichtstheile Glycerin gesuchte Siedetemperatur ist.

Ebenso sind die Dampfspannungen der Glycerinlösungen untersucht und die Resultate tabellarisch und graphisch dargestellt. Die Untersuchung geschah mittelst eines neu construirten Vaporimeters. Die Dämpfe der Glycerinlösungen werden in einem kleinen Fläschen erzeugt, das auf folgende Weise gefüllt wird. Der Hals des Fläschchens trägt an einer Verengung eine Marke, welche gestattet, stets dieselbe

Menge Quecksilber (20 ccm) im Fläschchen selbst abzumessen und letzteres dann durch Hinzufügen einer kleinen Quantität (0,5 ccm) der zu untersuchenden Flüssigkeit vollständig anzufüllen. Sodann wird das Ende des luftdicht eingeschliffenen kürzeren Schenkels eines U-Rohres eingesetzt und die ganze Vorrichtung umgekehrt, sodass sich die Flüssigkeit über dem Quecksilber abgeschlossen befindet. Das Fläschchen kann in ein Gefäss eingeführt werden, das zur Aufnahme eines Wasserbades oder Oelbades dient, je nachdem man zur Entwickelung der Dämpfe Temperaturen von 100° oder mehr verwenden will. Den schädlichen Einfluss, den der Luftgehalt der Flüssigkeiten auf die Dampfspannungen hat, sucht der Verf. dadurch zu beseitigen, dass an der tiefsten Stelle des Steigrohres eine kugelförmige Erweiterung eingeblasen wird, welche die Hälfte des durch den Dampf verdrängten Quecksilbers aufnehmen kann, wodurch ein möglichst grosser Dampfraum für nur wenig zu verdampfende Flüssigkeit im Vaporimetergefäss erzielt wird. So brachte der Luftgehalt von unausgekochtem Wasser (ca. zwei Volumprocente) unter diesen Umständen nur eine Vermehrung der Spannkraft um 0,5 mm hervor. Der Niveauunterschied der Quecksilberkuppen in beiden Schenkeln wird ermittelt. O.

---

19. **L. Henry.** *Ueber die Löslichkeit in der Oxalsäurereihe* (C. R. **99**, p. 1157—60. 1884).

100 Theile Wasser lösen:

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Oxalsäure | $t = 10°$ | 5,3 | Norm. Pyroweins. | $t = 14°$ | 83,0 |
| | $t = 20°$ | 10,2 | Adipinsäure | $t = 15°$ | 1,44 |
| Malonsäure | $t = 15°$ | 139,0 | Pimelinsäure ist sehr löslich. | | |
| Bernsteins. | $t = 8,5°$ | 4,22 | Korksäure ($C_8H_{14}O_4$) und Sebacins. | | |
| | $t = 14,5°$ | 5,12 | ($C_{10}H_{18}O_4$) sind sehr wenig löslich. | | |

Aus diesen Zahlen geht hervor, dass in der Oxalsäurereihe die Löslichkeit periodisch von den paaren zu den unpaaren Gliedern wächst und dann wieder abnimmt, bei den paaren für sich und den unpaaren für sich, nimmt sie aber mit steigendem Moleculargewicht ab, je mehr sich deren Constitution von der des Wassers entfernt.

Es scheint dem Verf., als ob die Amide sich wie die Säuren verhielten.

Die Eigenschaft der Malonsäure, eine grosse Löslichkeit zu besitzen, wiederholt sich bei allen Derivaten, die durch Substitution in $CH_2$ resultiren. E. W.

---

20. ***H. de Vries.*** *Ein Vorlesungsversuch über Diffusion* (Maandblad voor Natuurwetensch. **11**, p. 118—126. 1884).

Schon Graham zeigte, dass Chlornatrium in Gelatine und Wasser[1]) gleich schnell diffundirt.

De Vries giesst in eine Glasröhre von 0,5 m Länge und 5 mm Weite eine Lösung, die 4 $^0/_0$ Gelatine enthielt, bis auf etwa 5 cm vom oberen Ende; oder aber eine kalte Lösung von Kieselsäure, erzeugt durch Zusatz bis zur Coagulation von Salpetersäure, zu einer Lösung von kieselsaurem Kali, die Concentration war so gewählt, dass das Gemenge 4 $^0/_0$ Kieselsäure enthielt. Nachdem die Substanzen gelatinirt waren, goss er darauf eine Lösung von Kaliumchromat oder Kupfersulfat, verschloss mit einem Stöpsel und kehrte das ganze um; ein Vergleichsversuch wurde mit einer Röhre mit Wasser angestellt, in der sich unten die Kaliumchromatlösung befand. Die Diffusion ging in allen drei Röhren gleich schnell vor sich. Nur wenn die Gelatine viel weniger Wasser enthielt, nahm die Geschwindigkeit ab.

Diese Röhren liessen sehr schön die Langsamkeit der Diffusion erkennen, und wenn man verschiedene Substanzen anwendet, die verschiedene Schnelligkeit derselben, so bei $CrO_3$ und $K_2CrO_4$.

Stellt man zwei Röhren auf, von denen in der einen die Salzlösung oben, in der anderen sich unten befindet, so lässt sich an dem gleich schnellen Vordringen in beiden die Unabhängigkeit der Diffusion von der Schwerkraft erweisen.

Bringt man an die beiden Enden einer Gelatinesäule zwei miteinander einen Niederschlag bildende Substanzen, so kann man deren Diffusionsschnelligkeit miteinander vergleichen, so bei $BaCl_2$ und $MgSO_4$ u. a.

---

1) Das Wasser muss ausgekocht sein, da sich sonst bei der Diffusion des Salzes Luftblasen ausscheiden, die in die Höhe steigen, der Absorptionscoëfficient für Gase von salzhaltigem Wasser ist ja kleiner als der von reinem.

Zum Schluss stellt der Verf. noch zusammen die Diffusionszeiten (die von KHO gleich Eins gesetzt) der verschiedenen Salzgruppen und deren isotonischen Coëfficienten:

| | | Diff.-Zeit | Isot. Coëff. |
|---|---|---|---|
| I. | K- und $NH_4$-Salze mit einbasischen Säuren | 1,4 | 3 |
| II. | Na-Salze mit einbasischen Säuren . . . . | 1,7 | 3 |
| III. | K- und $NH_4$-Salze mit zweibasischen Säuren | 2 | 3 |
| IV. | Na-Salze mit zweibasischen Säuren . . . | 2,45 | 4 |
| V. | Salze v. zweiwerth. Metallen u. einbas. Säuren | 2,45 | 4 |
| VI. | „ „ „ „ u. zweibas. Säuren | 4 | 2 |
| VII. | Organische Verbindungen . . . . . . . | 4 | 2 |

Die Glieder derselben Gruppe haben nicht nur gleiche Diffusionsschnelligkeit, sondern auch denselben isotonischen Coëfficienten. Die Salze mit grösserer innerer Reibung haben auch im allgemeinen kleinere Diffusionscoëfficienten, in der That ist ja die innere Reibung das eine für die Diffusion in Frage kommende Moment. E. W.

---

21. **G. Brügelmann.** *Ueber die Krystallisation. Beobachtungen und Folgerungen. Dritte Mittheilung* (Leipzig, Metzger u. Wittig, 1884; im Ausz. Chem. Centralbl. **15** (1884), p. 801 ff. u. 833 ff.; Chem. Ber. **17**, p. 2359 ff.; zugleich als Entgegnung auf die Artikel der Herren Marignac, H. Kopp (Beibl. **8**, p. 630) und O. Lehmann (Beibl **8**, p. 24)).

Verf. sucht das von ihm früher (Beibl. **7**, p. 155 u. 885) aufgestellte „neue Grundgesetz von der gemischten Krystallisation“: „Das gemischte Krystallisiren findet ausnahmslos und ausschliesslich statt nach Maassgabe gleichzeitiger Krystallisation der Componenten“, weiterhin zu stützen durch Untersuchung chemisch homogener Mischungen, wie sie durch Zusammenschmelzen verschiedener Verbindungen erhalten werden. Es wurde Bedacht darauf genommen, nur solche Substanzen zu combiniren, welche bei möglichster Verschiedenheit in chemischer, physikalischer und krystallographischer Beziehung sich chemisch nicht beeinflussen. So wurden zusammengeschmolzen, und zwar je in verschiedenen Mischungsverhältnissen:

$KCl + PbCl_2$, $KCl + BaCl_2$, $KCl + K_2SO_4$, $KCl + K_4P_2O_7$, $KCl + K_2CO_3$, $KCl + KNO_3$, $KCl + KClO_3$, Anthracen und Salicin, Benzoësäure und Jodoform etc.

Die Schmelzen wurden untersucht: auf Lichtbrechung im Polarisationsmikroskop, auf spec. Gewicht und, allerdings nur schätzungsweise, auf ihren Schmelzpunkt. Dabei ergab sich: 1) „Mischkrystalle“ haben ein fast ausnahmslos geringeres spec. Gewicht, als es den Componenten in demselben Michungsverhältniss der Rechnung nach entspricht. 2) Die physikalischen und krystallographischen Eigenschaften der Mischkrystalle stehen in keinem einfachen Verhältniss zu deren Zusammensetzung. 3) Der Schmelzpunkt von Gemischen liegt unter demjenigen der schwerer schmelzbaren Componente. Das optische Verhalten der Schmelzen beweist dem Verf., dass die Fähigkeit einer Verbindung in den verschiedensten Formen aufzutreten viel grösser ist, als man bisher vermuthen konnte. Weil z. B. das reguläre KCl mit dem rhombischen $PbCl_2$, mit dem hexagonalen $KNO_3$, mit dem monosymmetrischen $KClO_3$ polarisirende Schmelzen liefert (die Prüfung geschah in der Weise, dass „eine kleine Menge der Masse auf dem Objectträger „genügend“ fein zerdrückt und alsdann mit dem Deckglase bedeckt bei Vergrösserungen von „etwa“ 500—800 untersucht wurde), so, folgert Verf., „resultiren für KCl aus den erhaltenen Resultaten mit Sicherheit schon vier Formen in vier Systemen“. Ueberhaupt findet Verf. auch durch die Ergebnisse dieser Untersuchungen sein neues Grundgesetz ausnahmslos bestätigt. An die Mittheilung der neu gewonnenen Resultate schliesst Verf. eine ausführliche Polemik gegen Kopp, Marignac und Lehmann, welche seinen früheren Beobachtungen und Folgerungen zum Theil scharf entgegengetreten waren.

W. S.

22. **C. Klein.** *Optische Studien am Leucit* (Göttinger Nachr. 1884, p. 421—472).

Die Abhandlung enthält wesentlich mineralogisch Interessantes, eine eingehende Besprechung der krystallographisch-optischen Eigenschaften des Leucits, untersucht mit einem neuen Polarisationsmikroskop. Der Leucit wäre danach rhombisch, und hätte sich aus einem ursprünglich regulären Krystall gebildet.

E. W.

23. *H. Hertz. Graphische Methode zur Bestimmung der adiabatischen Ausdehnung feuchter Luft* (Meteorolog. Z.-S 1884, p. 421—431).

Den Haupttheil der Arbeit bildet die angehängte Tafel. Dieselbe soll es möglich machen, mit geringer Mühe die Zustandsänderungen eines Kilogrammes Luft zu verfolgen, welches, von beliebigem Zustande ausgehend und eine beliebige Menge Wasserdampfes enthaltend, ohne Wärmezufuhr sich ausdehnt. Der Tafel zu Grunde liegt ein rechtwinkliges Coordinatensystem des Druckes und der Temperatur, sodass jeder Punkt der Tafelebene einem Zustande der Luft entspricht. Ueber dieses Coordinatensystem sind nun zwei Systeme adiabatischer Linien gelegt, deren eines $\alpha$ der Ausdehnung einer ungesättigten Luft, deren anderes $\beta$ der Ausdehnung gesättigter wasserhaltiger Luft entspricht. Genau genommen entspricht jedes dieser Systeme nur einem Mischungsverhältniss von Luft und Wasserdampf; mit einer für meteorologische Zwecke ausreichenden Genauigkeit können indess die gezeichneten Systeme als für alle praktisch vorkommenden Mischungsverhältnisse gültig angesehen werden. Ausserdem breitet sich über die Tafel ein System $\varepsilon$ von Curven, welche alle diejenigen Zustände verbinden, bei denen das Kilogramm gerade gesättigt ist, wenn 1, 2, 3 ... g Wasser im Kilogramm enthalten sind. Um nun die adiabatische Ausdehnung der Luft zu untersuchen, welche $n$ g Wasser im Kilogramm enthält, geht man von dem Anfangszustand auf einer Linie des Systems $\alpha$ bis zu der Linie $\varepsilon = n$ und biegt hier auf eine Linie des Systems $\beta$ ab, die man bis zu Ende verfolgt. Die Punkte, welche man so durchläuft, entsprechen den thatsächlich von dem Gemisch durchlaufenen Zuständen. Eine kleine Complication tritt ein, wenn die Temperatur $0^{0}$ erreicht ist, da hier das als Flüssigkeit vorhandene Wasser gefriert und so das weitere Fallen der Temperatur für eine Weile verzögert wird. Mittelst einer kleinen Hülfstafel wird diese Complication graphisch erledigt. Auf einfache Weise kann aus der Tafel auch die Dichte der Luft in den verschiedenen Zuständen abgelesen werden und ebenso die Höhe, in welcher angenähert in der freien Atmosphäre diese Zustände eintreten.

Der Text gibt die exacten Formeln des Problems, welche indessen schon von Guldberg und Mohn in gleicher Vollständigkeit abgeleitet sind, er dient vorzugsweise der Erläuterung der Tafel.

---

24. ***N. Hesehus.*** *Ueber ein Luftcalorimeter* (J. d. russ. chem.-phys. Ges. **15**, p. 10—15. 1883).

Der Verf. hebt die Vortheile hervor, welche man dadurch gewinnen kann, dass man Luft an die Stelle des Quecksilbers in einem dem von Favre und Silbermann construirten Calorimeter ähnlichen Apparat verwendet.

Die dabei anzuwendende Vergleichungsmethode stellt die Verhältnisse der gesuchten spec. Wärmen durch die Verschiebungen des Index am Instrumente dar, sodass Beobachtung und Berechnung sich leicht anstellen lassen. O.

---

25. ***Rivière.*** *Ueber die abkühlende Kraft der Gase* (Ann. Sc. de l'écol. norm. supér. (3) **1**, p. 281—328. 1884).

In der seiner Abhandlung vorangeschickten historischen Einleitung, welche die bislang über den gleichen Gegenstand veröffentlichten Arbeiten eingehend bespricht, betont der Verf. besonders die grosse Schwierigkeit, welche bei allen derartigen Versuchen sich geltend macht, und die darin liegt, dass es kein sicheres Mittel gibt, Convectionsströmungen innerhalb des abkühlenden Gefässes zu vermeiden. Der Zweck, den Verf. bei seiner Arbeit verfolgt, ist nicht, die immerhin heikle Frage zu entscheiden, ob durch geeignete Vorsichtsanordnungen derartige Strömungen vermieden werden können, sondern er theilt vielmehr nur eine Methode mit, welche gestattet, nicht nur die abkühlende Kraft zu bestimmen, sondern auch die Strahlung fester Körper bei hohen Temperaturen zu messen. Diese Methode ist nicht vollständig neu, sondern der von Jamin und Richard angewandten analog. Sie unterscheidet sich von der genannten nur durch die Art und Weise, wie die von dem glühenden Körper abgegebenen Wärmemengen bestimmt werden. Sie beruht auf folgenden Principien:

Die Temperatur eines von einem electrischen Strome

durchflossenen Metalldrahtes nimmt bis zu dem Punkte zu, wo die von dem Strome in der Zeiteinheit erzeugte Wärmemenge derjenigen gleich ist, welche der Draht durch Strahlung und Leitung verliert. Bei diesem stationären Zustande, der sehr schnell erreicht wird, ist die Temperatur um so höher, je grösser die Intensität des Stromes ist. Durch passendes Variiren der letzteren kann man daher den Metalldraht jede beliebige Temperatur annehmen lassen, die zwischen der Temperatur der Umgebung und seinem Schmelzpunkt liegt. Es fragt sich daher: 1) wie misst man diese Temperatur, und 2) wie bestimmt man die in der Zeiteinheit verlorene Wärmemenge, d. h. also diejenige Wärmemenge, welche durch den Strom entwickelt wird? Diese letztere kann nach dem Joule'schen Gesetze aus der Intensität des Stromes und dem Widerstand des Drahtes berechnet werden. Die Methode erfordert daher die Bestimmung dieser beiden Grössen.

Es liesse sich nun auch die Temperatur des Drahtes aus dem Widerstand berechnen, wenn das Gesetz der Abhängigkeit dieser beiden Grössen mit völliger Exactheit bekannt wäre. Da dies nicht der Fall, so hilft sich der Verf. dadurch, dass er mit Anwendung eines den Draht nicht merklich erwärmenden Stromes seinen Widerstand bei verschiedenen, im allgemeinen sehr hohen Temperaturen im voraus mit Hülfe eines Luftthermometers bestimmt, denselben also gleichsam auf verschiedene hohe Temperaturen calibrirt. Wendet er dann einen den Draht stark erhitzenden Strom an und misst den Widerstand des Drahtes, so ist damit auch seine Temperatur gegeben. Dabei überzeugt sich Verf. von Zeit zu Zeit, dass der Widerstandscoëfficient ($\alpha$) des Drahtes, wie er sich aus der Formel $r = r_0 (1 + \alpha t)$ bestimmt, sich durch den häufigen Temperaturwechsel nicht geändert hat.

Das in Anwendung gebrachte Luftthermometer unterscheidet sich von den üblichen Apparaten im wesentlichen dadurch, dass die Kugel ersetzt ist durch ein cylindrisches Porcellanrohr $A$, das in ein cylindrisches, leicht zu erhitzendes Rohr $B$ eingeschoben ist, und dass der Moment, in welchem bei der Messung das ursprüngliche Volumen vom Gase wieder eingenommen wird, durch ein electrisches Läutewerk markirt wird.

Um das cylindrische Porcellangefäss ist der eingangs erwähnte Draht (Platin) herumgewickelt, den Verf. als den „thermometrischen“ Draht bezeichnet, und dessen Widerstand bei verschiedenen Temperaturen der Röhre *B* unter Anwendung einer besonderen Correction in Bezug auf das herausragende Ende gemessen wird. Zur Vermeidung der häufigen Anwendung des Luftthermometers, die ihr missliches hat, bestimmt nun der Verf. die Temperatur anderer Platindrähte verschiedenen Durchmessers dadurch, dass er dieselben gleichzeitig mit dem thermometrischen Drahte *T* in die cylindrische Röhre *B* bringt. Eine Widerstandsbestimmung des Drahtes *T* gibt dann unmittelbar auch die Temperatur des zu untersuchenden Drahtes, während der Widerstand des letzteren natürlich durch eine besondere Messung ermittelt werden muss.

Mit Hülfe des thermometrischen Drahtes lassen sich also die Temperaturen beliebiger erhitzter oder glühender Drähte bestimmen, daher auch sein Name.

In Betreff der vom Verf. angewandten Methode zur Messung des Widerstandes und der Intensität muss auf das Original verwiesen werden.

Der Verf. stellt die gewonnenen Resultate graphisch dar, indem er entweder die abgegebene Wärmemenge als Function der Temperatur bei gleichem Druck oder des Druckes bei gleichen Temperaturen auffasst. Diese Wärmemenge trennt er in die von dem Gase fortgeführte (durch Leitung, resp. Convection) und die durch Strahlung verloren gegangene. Die letztere bestimmt er durch Herstellung eines möglichst leeren Raumes; die durch das Gas fortgeführte ergibt sich dann durch die Differenz. Auch der Einfluss des Durchmessers des Drahtes wird in Betracht gezogen. Die Versuche wurden mit verschiedenen Gasen unter verschiedenem Drucke angestellt, und es möge das merkwürdige Resultat hervorgehoben werden, dass die abkühlende Kraft der Gase bei niederem Drucke der der Luft sich nähert. Dass dieser Umstand nicht auf ein Eindringen von Luft in das Gefäss *B* zurückzuführen ist, wird durch besondere Versuche constatirt. J. E.

26. **Ed. Jannettaz.** *Ueber die Anwendung der Methoden von Ingenhouz und de Senarmont auf die Messung der Wärmeleitungsfähigkeit* (C. R. **99**, p. 1019—22. 1884).

Der Verf. bedeckt zwei planparallele Platten verschiedener isotroper Substanzen von der Dicke $e$ mit einem leicht schmelzbaren Körper, durchbohrt die Platten und steckt einen heissen Stab hindurch.

Es gilt dann die Gleichung:

$$\frac{k \cdot e}{k' \cdot e'} = \frac{x^2}{x'^2}.$$

$k$ und $k'$ sind die inneren Leitungsfähigkeiten, $x$ und $x'$ die Radien der Kreislinien, bis zu denen der auf die Platten gestrichene Körper nach gleichen Zeiten geschmolzen ist.

E. W.

27. **Haycraft.** *Schulmodell einer biconvexen Linse* (Nat. **30**, p. 543. 1884).

Das Modell besteht aus einem 2′ hohen, vertical stehenden Brette, das den Querschnitt einer biconvexen Linse darstellt. An demselben sind drehbare, unter einem stumpfen Winkel geneigte Glasröhren angebracht. Gefärbte Fäden, welche durch letztere hindurchgehen, sollen den Gang der die Linse durchsetzenden Lichtstrahlen darstellen. J. E.

28. **Th. Liebisch.** *Neuere Apparate für die Wollaston'sche Methode zur Bestimmung von Lichtbrechungsverhältnissen* (Z.-S. f. Instrumentenk. **5**, p. 13—14. 1885).

Der Verf. beschreibt ein Totalreflectometer von Fuess, bei dem alle Vorrichtungen angebracht sind, damit der Beobachter selbst das Prisma justiren kann. E. W.

29. **O. Lohse.** *Beschreibung eines Spectrographen mit Flüssigkeitsprisma* (Z.-S. f. Instrumentenk. **5**, p. 11—13. 1884).

Der Verf. verwendet in dem Spectrographen, der dazu dient, photographische Aufnahmen des Sonnenspectrums zu erhalten, ein Wernicke'sches Prisma mit Zimmtsäureäthyläther. E. W.

30. **A. Crova.** *Photometrie von hellen Lichtquellen* (C. R. **99**, p. 1067—69. 1884).

Eine Recapitulation von schon früher mitgetheilten Methoden in ihrer praktischen Anwendung. E. W.

---

31. **Sir W. Thomson.** *Die Wellentheorie des Lichtes* (Nat. **31**, p. 91—94 u. 115—118. 1884).

Der Verf. bemerkt, dass es Langley kürzlich gelungen sei, die Wellenlänge der ausgehenden Wärmestrahlen von einem Leslie'schen Würfel mit einem Steinsalzprisma zu $^1/_{1000}$ cm zu bestimmen. Sie ist 17 mal so gross als die der Natriumlinie.

Den Lichtäther vergleicht der Verf. mit einem Medium, das hart wie Schusterpech und zähe wie Gelatine ist. Er meint, der Aether könne brechen, dadurch liessen sich eventuell die Lichtausbrüche aus Cometen etc. erklären. E. W.

---

32. **E. L. Nichols.** *Eine spectrometrische Untersuchung über Pigmente* (Sill. J. (3) **28**, p. 342—348. 1884).

Der Verf. hat die Helligkeiten der Spectra von Pigmenten mit seinem Beibl. **3**, p. 859 beschriebenen Photometer mit derjenigen des von weissen Pigmenten reflectirtem Lichtes verglichen und ist zu folgenden Resultaten gekommen.

| Region | | Intensität, bezogen auf die von Licht gleicher Wellenlänge im weissen Licht | | | | Intensität, bezogen auf die der Gegend bei $D$ im weissen Licht | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | λ | Mennige | Chromsaures Blei | Chromoxyd | Ultramarin | Mennige | Chromsaures Blei | Chromoxyd | Ultramarin | weiss nach Lamansky |
| Roth . . . . . | 680 | 0,815 | 0,744 | 0,042 | — | 1,158 | 1,056 | 0,060 | — | 1,421 |
| Rothorange . | 655 | 0,747 | 0,718 | 0,046 | 0,005 | 0,996 | 0,957 | 0,062 | 0,007 | 1,333 |
| Orange . . . | 595 | 0,452 | 0,587 | 0,061 | 0,004 | 0,515 | 0,670 | 0,068 | 0,005 | 1,114 |
| Gelb . . . . . | 568 | 0,077 | 0,371 | 0,223 | 0,006 | 0,073 | 0,352 | 0,211 | 0,005 | 0,947 |
| Gelbgrün . . | 537 | — | 0,170 | 0,297 | 0,009 | — | 0,132 | 0,232 | 0,006 | 0,781 |
| Grün . . . . . | 520 | — | 0,026 | 0,322 | 0,034 | — | 0,017 | 0,225 | 0,021 | 0,649 |
| Grünblau . . | 491 | — | 0,001 | 0,184 | 0,110 | — | 0,001 | 0,092 | 0,055 | 0,500 |
| Cyanblau . . | 470 | — | — | 0,064 | 0,181 | — | — | 0,026 | 0,072 | 0,400 |
| Blau . . . . . | 458 | — | — | 0,045 | 0,182 | — | — | 0,013 | 0,055 | 0,303 |
| Violettblau . | 441 | — | — | — | 0,210 | — | — | — | 0,047 | 0,225 |
| Violett . . . . | 433 | — | — | — | — | — | — | — | — | 0,106 |

Die Zahlen und entsprechenden Curven zeigen, dass man das farbige Licht nicht als monochromatisches ansehen darf, dem Weiss beigemengt ist. E. W.

---

33. **J. Parry.** *Die spectroskopische Untersuchung der beim Erhitzen von Eisen etc. unter Atmosphärendruck sich entwickelnden Dämpfe* (Chem. News **50**, p. 303—304. 1884).

Erhitzt man Metalle in Schmelztiegeln und lässt oberhalb derselben Funken überschlagen, so sieht man die Metalllinien. Andere Stoffe braucht man auch nur in Röhren oder auf Eisenblechen zu erwärmen. Der Aufsatz hat wesentlich praktisches Interesse. E. W.

---

34. **E. Bertrand.** *Ueber ein neues Polarisationsprisma* (C. R. **99**, p. 538—540. 1884).

Der Verf. gewinnt ein Prisma mit grösserem Gesichtsfeld und billigerer Herstellung dadurch, dass er ein Flintglasparallelepiped mit dem Brechungsexponenten 1,658 durch einen im Winkel von 76° 43′ 8″ gegen die Endflächen geführten Schnitt in zwei Theile theilt und zwischen diese durch einen Kitt mit gleichem oder grösserem Brechungsexponenten eine passend orientirte Kalkspathplatte kittet. Dann geht der ordentlich gebrochene Strahl durch das ganze Prisma, während der ausserordentlich gebrochene total reflectirt wird. Dieses Prisma hat beinahe dieselbe Länge, wie das von Hartnack und Prazmowski angegebene; dagegen neben grösserer Dauerhaftigkeit ein Gesichtsfeld von 44° 46′ 20″. Wenn ein Flintglasparallelepiped mit dem Exponenten 1,658 durch einen Schnitt unter dem Winkel 63° 26′ 15″ gegen die Endflächen zertheilt wird und die Stücke genau wie oben gegen eine Kalkspathplatte gekittet werden, so erhält man ein Polarisationsprisma, das kürzer als das Nicol'sche ist und ein Gesichtsfeld von 98° 41′ 30″ besitzt. O.

---

35. **H. Dufet.** *Bemerkungen über die optischen Eigenschaften der isomorphen Mischungen* (C. R. **99**, p. 990—992. 1884).

Die neuen von Fock abweichenden Bestimmungen von Ch. Soret (Beibl. 9, p. 115) dienen dem Verf. dazu, Fock gegen-

über den schon früher (Beibl. 5, p. 92) von ihm aufgestellten Satz nachzuweisen, dass die Brechungsexponenten eines Gemisches die mittleren der zusammentretenden Substanzen sind.

Ausser dem Thalliumalaun und seinen Gemischen hatte Fock seine Einwände gegen den obigen Satz noch durch Versuche an Magnesiumchromat und -sulfat zu stützen gesucht; diese sollen aber nach Dufet nicht homogene Krystalle liefern. E. W.

36. ***J. Trowbridge.*** *Was ist Electricität?* (Vortrag vor der Amer. Assoc. for the Advancement Sc. Philadelphia. 4. Sept. 1884).

Aus diesem Vortrag mag nur die Hypothese des Verf. erwähnt werden. „Wenn die Attractionskraft von Massen oder Molecülen irgendwie verändert wird, so entsteht eine electrische Potentialdifferenz.“ (Bei gleichartigen Massen in welcher Richtung? G. W.) G. W.

37. ***L. Palmieri.*** *Electrostatische Notizen oder neue Versuche über die Volta'sche Spannung und das electrische Potential* (Rend. di Napoli **23**, p. 118—124. 1884).

Der Verf. will den Begriff der Spannung in der Electricität beibehalten und den des Potentials den Mathematikern überlassen, zwei Begriffe, die übrigens nicht voneinander verschieden sind, und bestimmt die Vertheilung der Electricität zwischen einer electrisirten und einer unelectrisirten Kugel mittelst eines Electrometers, welche den bekannten Gesetzen entsprechen muss. G. W.

38. ***Th. Andrews.*** *Ueber die relative electrochemische Stellung von Gusseisen, Stahl, Gussstahl u. s. f. in Seewasser und anderen Lösungen* (Edinb. Roy. Soc. Trans. **32** (1), p. 205—218. 1884).

Die electrochemische Stellung der betreffenden Metalle ändert sich mit der Flüssigkeit; namentlich in sauren Lösungen ist sie oft anders als in neutralen. Verschiedene Stahlsorten verhalten sich verschieden. In Betreff der Einzelheiten siehe die Originalabhandlung. G. W.

39. **G. Poloni.** *Eine Beziehung zwischen Elasticität und Leitungsfähigkeit* (N. Cim. (3) **15**, p. 279—282. 1884).

Die Reihenfolge der Leitungsfähigkeiten der Metalle ist in abnehmender Stärke:

Ag, Cu, Al, Zn, Sn, Fe, Pt, Pb;

die der Elasticitätsmoduln für die Torsion in gleicher Weise:

Fe, Pt, Cu, Zn (?), Ag, Au, Al, Sn, Pb.

Beide Werthe nehmen in allen Metallen mit der Temperatur ab, die ersteren nahe proportional mit derselben, die letzteren schneller. Schreibt man für die Leitungsfähigkeit und Elasticitätsmoduln:

$$K = k_0 (1 - \alpha t), \qquad E = \varepsilon_0 (1 - \varepsilon t),$$

so nehmen $\alpha$ und $\varepsilon$ in folgender Ordnung ab:

Pt, Au, Al, Cu, Ag, Fe; Pt, Fe, Au, Cu, Ag, Al,

sodass hier keine Uebereinstimmung herrscht. G. W.

---

40. **James Hopps.** *Ueber die Aenderungen der electrischen Widerstände von Metalldrähten beim Aufwickeln und Abwickeln* (Phil. Mag. (5) **18**, p. 433—446. 1884).

Die Arbeit hat wesentlich praktisches Interesse. Bei Messungen mit der Wheatstone'schen Brücke nahm durch das Aufwickeln der Widerstand ab und beim Abwickeln zu bei Blei, Kupfer, Neusilber, Aluminium, Magnesium, auch bei den ersten Wickelungen bei weichem Eisen. Bei Zink vermehrt sich zuerst der Widerstand beim Aufwickeln und vermindert sich beim Abwickeln. Nach Abrechnung der Wirkung der Verlängerungen und Contractionen des Querschnittes ergibt sich ein Ueberschuss an Widerstandsänderung von (N ist Neusilber):

| Fe | Pb | Cu | Zn | Al | N | Mg |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 2,3 | 1,27 | 1,18—1,42 | 1,23—2,16 | 0,77—2,206 | 0,054—0,171 | 1,549 % |
| 31,64 | 2,91 | 57,58—60,7 | 23,6—42,4 | 41,15—72,01 | 11,89—21,6 % | |

des gesammten Widerstandes und von der gesammten Aenderung. G. W.

41. **H. Götz und A. Kurz.** *Galvanischer Widerstand von Drähten bei verschiedener Anspannung. Erste Mittheilung* (Rep. d. Phys. **20**, p. 739—745. 1884).

Den Verf. war bei ihren Versuchen die Arbeit von Tomlinson noch nicht bekannt. Sie finden bei einem ungeglühten Stahldraht von 2,96 m Länge und nahe 1,23 mm Dicke, dass die Aenderung des Leitungswiderstandes bei der Dehnung das Siebenfache der Längs- und das Zehnfache der Querschnittsänderung ist. G. W.

---

42. **A. Bartoli.** *Beziehung zwischen electrischer Leitungsfähigkeit und Zusammensetzung verschiedener Kohlenarten* (N. Cim. (3) **15**, p. 203—210. 1884).

Bei längerer Einwirkung von Rothgluth steigt die Leitungsfähigkeit aller verkohlten organischen Substanzen von Null an, und zugleich vermindert sich der Wasserstoffgehalt. Bei höherer Temperatur steigt die Leitungsfähigkeit immer mehr, und der Wasserstoffgehalt nimmt immer weiter ab, so steigt z. B. wenn der Wasserstoffgehalt von 4,2 bis 0,175 % abnimmt, die spec. Leitungsfähigkeit von 0 bis 0,012.

Mischt man fein vertheilten Graphit innig mit 20 % Paraffin, so leitet die Masse ganz gut, auch durch das Innere; mit 30 % Paraffin ist die Leitungsfähigkeit Null.

Je weniger fein die leitenden Graphittheilchen also vertheilt sind, desto besser leitet die Masse. Dasselbe nimmt der Verf. auch für die immer stärker verkohlten und mehr und mehr aus reinem Kohlenstoff bestehenden Kohlen an.

G. W.

---

43. **A. Bartoli.** *Die electrische Leitungsfähigkeit der Verbindungen des Kohlenstoffs* (Atti della R. Acc. dei Lincei Trasunti (3) **8**, p. 334—337. 1884).

Die festen Substanzen, deren Isolationsfähigkeit geprüft werden sollte, wurden zwischen zwei Metallplatten von 1 cm Durchmesser gebracht, deren eine mit dem einen Pol der Säule, deren andere mit dem Galvanometer verbunden war. Von zwei anderen durch dieselbe Substanz getrennten Platten war die eine mit der anderen Klemme des Galvanometers verbunden, und die andere konnte mit

dem anderen Pol der Säule verbunden werden. Die Platten wurden so klein gewählt, um electrostatische Ladungen zu vermeiden. In die Flüssigkeiten wurden dünne verticale, 1 mm voneinander entfernte Platindrähte ohne Berührung des Bodens des Gefässes eingesenkt und ebenso wie oben die Platten angeordnet. Als Säule dienten 400 Chromsäureelemente und 400 Elemente Kupfer-Zink in Lösung von Natronsalpeter; auch wurde ein kleiner Inductionsapparat mit 1—2 mm langen Funken verwendet. Ferner wurde bei Petroleum u. s. f. der Electricitätsverlust einer electrisirten, in sie eingesenkten Metallkugel mit der Zeit gemessen.

Nichtleiter sind alle festen Kohlenstoffverbindungen.

Wird in einer nichtleitenden Flüssigkeit ein im flüssigen Zustand leitender Körper gelöst, so leitet die Lösung (z. B. durch lange an der Luft stehen verharztes Terpentinöl).

Bleibt also eine nichtleitende Flüssigkeit auch nach Auflösung eines festen Körpers nichtleitend, so ist der feste Körper im flüssigen Zustand ein Nichtleiter (Anthracen).

Eine nichtleitende Flüssigkeit bleibt bei der Temperaturerhöhung nichtleitend, eine leitende vermehrt ihre Leitungsfähigkeit bei der Abkühlung. (Paraffin und Benzol bleiben Nichtleiter, Chlor- und Bromschwefel leiten bei gewöhnlicher Temperatur, beim Erwärmen aber nicht mehr und dann auch nicht nach dem Erkalten.

Weder bei sehr niedriger, noch bei der Siedetemperatur leiten die flüssigen Kohlenwasserstoffe, sowie ihre Substitutionsproducte bei Ersatz von H durch Cl, Br, J, Cy, die Chlorüre, Bromüre, Oxyde u. s. f. der Alkoholradicale, die gemischten Aether- u. s. f. Leiter sind Wasser, die Alkohole und Isoalkohole, Ketone, Aldehyde, Säuren, Anhydride, Chinone, Phenole, flüssiges Ammoniak, die Amine und ihre Substitutionsproducte bei Ersatz des Wasserstoffs im Radical durch Cl, Br u. s. f. (z. B. Chloral u. s. f.).

Im allgemeinen sinkt in homologen Reihen die Leitungsfähigkeit mit der Complicirtheit des electropositiven Radicals, resp. mit der Zähigkeit. G. W.

44. **G. Vicentini.** *Ueber die electrische Leitungsfähigkeit sehr verdünnter Salzlösungen* (Atti del R. Ist. Ven. (6) **2**, 28 pp. 1884. Sep.).

Der Widerstand wurde nach der Methode von F. Kohlrausch bestimmt, und zwar für $NH_4Cl$, $K_2SO_4$, $KCl$, $Pb(NO_3)_2$, $Ag_2SO_4$, $AgNO_3$, $CuSO_4$, $CuCl_2$ und $ZnSO_4$ bis zu sehr starken Verdünnungen. Die Leitungsfähigkeit $c_t$ bei der Temperatur $t$ lässt sich nicht, wie Bouty (s. unten) angibt, durch eine einfache Formel:

$$c_t = c_0 (1 + h t)$$

angeben, wo $h$ für die verschiedenen Salze nahe gleich ist, sondern durch die Formel:

$$c_1 = c_0 (1 + \alpha t + \beta t^2).$$

Ebenso ist die Leitungsfähigkeit $c_{18}$ bei 18° bei verschiedenem Salzgehalt nicht gleich $c = kp/e$ zu setzen, wo $p$ der Salzgehalt in der Gewichtseinheit der Lösung, $e$ das chemische Aequivalent ist; die moleculare Leitungsfähigkeit $k$ ist vielmehr für die verschiedenen Salze verschieden und nimmt mit der Verdünnung erst schnell, dann langsam zu.

G. W.

---

45. **E. Bouty.** *Ueber die electrische Leitungsfähigkeit sehr verdünnter Salzlösungen* (Ann. de Chim. et de Phys. (6) **3**, p. 433—499; s. auch C. R. **98**, p. 140—142 u. 362—365. 1884).

Die Versuche wurden nach der Methode von Fuchs unter Anwendung eines Lippmann'schen Electrometers ausgeführt. Sechs Gläser 1 bis 6 sind durch Heber verbunden, 1 und 2, 3 und 4, 5 und 6 durch grosse und kurze, 2 und 3, 4 und 5 durch je 1 m lange capillare Heber. Die Gläser 1 und 6 enthalten amalgamirte Zinkelectroden. Alle Gläser und kurzen Heber sind mit der gleichen Zinkvitriollösung gefüllt, mit Ausnahme der Heber (2, 3) und (4, 5), welche ebenso wie die ihre Enden enthaltenden Thoncylinder mit zwei Lösungen $A$ und $B$ gefüllt sind. Alles ist sorgfältig durch Ebonitplatten isolirt. Durch die Electroden in 1 und 2 wird ein Strom geleitet. Neben den Thoncylindern sind in die Gläser 2 und 3 oder auch in die Gläser 4 und 5 besondere secundäre Electroden eingesetzt, in deren Schliessungs-

kreis ein Lippmann'sches Electrometer und eine veränderliche electromotorische Kraft eingefügt werden.

Die secundären Electroden sind aus einer mit der Zinkvitriollösung gefüllten, dreifach tubulirten Woulf'schen Flasche gebildet, in welche in den einen Tubulus wiederum amalgamirte Zinkplatte eingesetzt ist. In den zweiten ist ein nach unten gebogenes Gasentwickelungsrohr eingefügt, welches auch mit der Zinkvitriollösung gefüllt ist; in den dritten ein verticaler beweglicher Glasstab, um die genaue Erfüllung des Glasrohres mit der Lösung zu ermöglichen. Die Grösse der Zinkfläche verhindert jede Polarisation.

Zur Herstellung der veränderlichen electromotorischen Kraft wird eine Säule von zwei Daniell'schen Elementen durch einen besonderen Rheostaten in sich geschlossen. Er besteht aus zwei Kästen von je 10000 Ohm Widerstand, und zwar so angeordnet, dass der gesammte Widerstand nur 10000 Ohm ist. Von den Enden eines Kastens wird die Leitung zu der Electrometerschliessung vermittelt. Durch Einstellung des Rheostaten wird der Strom in derselben auf Null gebracht.

Indem nacheinander der secundäre Kreis an die Enden des Hebers (2, 3) und des Hebers (4, 5) gebracht wird, können die Potentialdifferenzen, d. h. die Widerstände der Flüssigkeiten in ihnen miteinander verglichen werden.

Da der Widerstand des Hauptkreises meist grösser als 100000 Ohms ist, ist die Erwärmung durch den Strom von 1 Daniell ganz unmerklich.

Aus diesen Versuchen ergibt sich, dass bei allen neutralen Salzen bei sehr starken Verdünnungen bis auf $^1/_{4000}$, wenn $c$ die Leitungsfähigkeit, $p$ das in der Gewichtseinheit der Lösung enthaltene Salz, $e$ das Moleculargewicht ist, $c = kp/e$ ist, und $k$ für alle Salze den gleichen Werth hat, also wenn $p = e$, auch $k$, das moleculare Leitungsvermögen für alle neutralen Salze das Gleiche ist.

Um eine Vorstellung zu geben, wie weit die Beobachtungen mit dem Gesetz übereinstimmen, stellen wir nur einige bei $^1/_{4000}$ Concentration beobachtete Widerstände $r$ mit dem Verhältniss $\varrho$ der Aequivalentgewichte zusammen:

| | KCl[1] | $NH_4ONO_5$ | $KOSO_3$ | $AgOSO_3$ | $PbONO_5$ | $AgONO_5$ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| r | 1000 | 1133 | 1182 | 1981 | 2212 | 2149 |
| ϱ | 1000 | 1074 | 1169 | 2094 | 2221 | 2281 |

| | CaCl | KFl | MnCl + 4 aq | MgCl + 6 aq | BaCl + 2 aq |
|---|---|---|---|---|---|
| r | 0,880 | 0,942 | 1,567 | 1,402 | 1,558 |
| ϱ | 0,745 | 0,778 | 1,329 | 1,362 | 1,638 |

| | $MgONO_5$ + 6 aq | $NaOCO_2$ + 10 aq | $CuONO_5$ + 6 aq |
|---|---|---|---|
| r | 1,998 | 2,324 | 2,251 |
| ϱ | 1,718 | 1,919 | 1,983 |

| | $ZnONO_5$ + 6 aq | $CdONO_5$ + 4 aq | $BaOS_2O_5$ + 4 aq | $(UO)_2ON_2O_5$ + 5 aq |
|---|---|---|---|---|
| r | 2,845 ($^1/_{2000}$) | 2,559 ($^1/_{2000}$) | 2,477 ($^1/_{2000}$) | 3,636 |
| ϱ | 2,000 | 2,081 | 2,483 | 3,262 |

Die Abweichungen sind also nicht unbeträchtlich.

Die Hydrate der Säuren und Basen, die sauren Salze und mehrbasischen Säuren verhalten sich anders.

Bei den schwefelsauren Salzen zeigen sich Abweichungen. So ist z. B.

| | $MgOSO_3$ + 7 aq | $CuOSO_3$ + 5 aq | $FeOSO_3$ + 7 aq |
|---|---|---|---|
| r | 2,063 | 2,194 | 2,500 |
| ϱ | 1,651 | 1,674 | 1,866 |

| | $NiOSO_3$ + 7 aq | $CoOSO_3$ + 7 aq | $ZnOSO_3$ + 7 aq |
|---|---|---|---|
| r | 2,492 | 2,447 | 2,358 |
| ϱ | 1,881 | 1,886 | 1,932 |

Die Ueberführungszahlen der Jonen dieser Salze nach Hittorf sind für die wasserfreien Salze nahe gleich 0,5 und ändern sich wenig mit der Verdünnung; bei den wasserhaltigen nehmen sie damit bedeutend ab, nähern sich aber auch dem Werth 0,5; die entsprechenden Electrolysen derselben sind anomal, ganz wie die Widerstände die oben erwähnten Abweichungen zeigen.

Bei einigen Salzen, z. B. Natronsalpeter, steigen die Ueberführungszahlen mit den Verdünnungen und entfernen sich von dem Werthe 0,5; entsprechend ist der specifische Widerstand, welcher sich kaum mit der Concentration ändert, grösser als der theoretische Werth. So ist z. B. bei der Verdünnung $^1/_{4000}$:

| | LiCl | NaCl | $CaOSO_3$ | NaONO | $NaOClO_5$ | $BaONO_5$ | CaJ | $BaOClO_5$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| r | 0,824 | 1,079 | 1,348 | 1,435 | 1,900 | 2,486 | 2,567* | 2,559 |
| ϱ | 0,570 | 0,785 | 0,913 | 1,141 | 1,429 | 1,758 | 1,973 | 2,161 |

1) Die Formeln nach dem Original.

| | $LiOSO_3 + aq$ | $CaONO_5 + 4\,aq$ | $SrCl + 6\,aq$ | $NaJ + 2\,aq$ |
|---|---|---|---|---|
| $r$ | 1,165 | 2,075* | 2,084* | 2,887 |
| $\varrho$ | 0,859 | 1,584 | 1,789 | 2,255 |

Die mit einem Asterisk versehenen Werthe sind bei der Verdünnung $^1/_{1000}$ beobachtet.

Nach diesen Resultaten müssten die einzelnen Ionen gleiche Leitungsfähigkeit besitzen, während F. Kohlrausch ihnen verschiedene zuertheilt. Die Abweichungen können nach Bouty in einer nicht vollständigen Beseitigung der Polarisation bei der Methode von F. Kohlrausch (cf. p. 434 d. Abh.) und darin liegen, dass letzterer nicht hinlänglich grosse Verdünnungen angewendet hat. Auch lässt sich zeigen, dass das anomale Verhalten einzelner Salze nicht durch die Natur ihrer Ionen bedingt ist, welche sich in anderen Salzen normal verhalten können.

Auch für die zusammengesetzten Salze, $PtCl_2 + 5\,aq$, $Au_2Cl_3$, $Fe_2O_3$, $3\,SO_3$, welche sich für die Electrolyse als Salze mit je einem Aequivalent an electronegativem Radical verhalten, gilt die Beziehung von Bouty.

Die Doppelsalze und sauren Salze, ebenso chlorochromsaures Kali, Zinnchlorür und Zinnchlorid, Eisenchlorid sind meist zersetzt, sodass sie dem Gesetz nur annähernd folgen.

Saures chromsaures Kali, Ferrocyankalium, Rhodankalium, Magnesiumplatincyanür sind entsprechend ihren Electrolysen normal; äthylsulfonsaures Kali, Cyansilberkalium, Natriumplatinchlorid anomal. Auch hierbei geht die Abweichung der Ueberführungszahlen von 0,5 parallel mit den Abweichungen der Widerstände von der Gleichheit.

Die verschiedenen neutralen (dreibasischen) Phosphate verhalten sich, wenn man sie als bestehend aus einem Aequivalent Metall und einem Aequivalent des damit verbundenen negativen Radicals ansieht, normal. Die sauren Phosphate zeigen zu grosse Widerstände; nach Bouty vielleicht infolge der Trennung des mit dem sauren Radical verbundenen Wassers an der Anode.

Die doppeltkohlensauren Salze sind theilweise oder ganz zersetzt; die Quecksilbersalze, das Chlorid, Bromid, Jodid sind Nichtleiter, dagegen leitet Quecksilberchlorid-Chlorammonium normal. Brechweinstein ist normal. Roseocobalt-

chlorür verhält sich normal, wenn man darin ein Aequivalent Chlor annimmt.

Die Widerstände des essigsauren Natrons, des chlorwasserstoffsauren Morphiums und Strychnins sind grösser, als der Berechnung entspricht.

Normal sind ferner chlorwasserstoffsaures Methylamin, neutrales bernsteinsaures Ammon, ameisensaures Kali, neutrales oxalsaures und doppeltweinsaures Kali, anomal, mit grösserer Leitungsfähigkeit als die berechnete, ameisensaures Ammon, essigsaures Zink und Kupfer, neutrales citronensaures Natron und Ammon, benzoësaures und salicylsaures Ammon.

Aethylalkohol, Glycerin, Erythrit, Phenol, Aethylaldehyd, Aceton, Aether, Dichlorhydrin, Glycose, Zucker, Acetamid, Harnstoff, Albumin leiten schlecht.

Von den Säuren und Basen leiten die Lösungen derjenigen nicht, welche sich mit Wasser nicht verbinden, die mit Wasser verbundenen verhalten sich wie die Salze.

So ändert glasige arsenige Säure ($^1/_{1000}$) die Leitungsfähigkeit des destillirten Wassers nicht; schweflichte Säure liefert mit Wasser instabile Verbindungen; die Leitungsfähigkeit ihrer bei 20° hergestellten concentrirten schwefelsäurefreien Lösung leitet normal. Die Abnahme der Leitungsfähigkeit mit der Temperatur ist fünfmal kleiner als für Normalsalze, indem die Vergrösserung des Widerstandes infolge der Temperaturerniedrigung durch die Bildung von mehr leitendem Hydrat durch die Temperaturerniedrigung zum Theil compensirt wird.

Bei Schwefelsäure erhält man bei zunehmender Verdünnung ein Maximum.

So vermehrt sich bei jeder Verdünnung auf das doppelte der Widerstand im Verhältniss von 1:$\lambda$ wie folgt:

| Concentration: | $^1/_{30}$ | $^1/_{60}$ | $^1/_{120}$ | $^1/_{240}$ | $^1/_{480}$ | $^1/_{960}$ | $^1/_{1920}$ | $^1/_{3840}$ | $^1/_{7680}$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $\lambda$ | 1,917 | 1,894 | 1,867 | 1,856 | 1,849 | 1,854 | 1,881 | 1,942 | 2,002. |

$\lambda$ hat also ein Minimum bei der Verdünnung $^1/_{500}$, womit auch im allgemeinen die Wanderungsverhältnisse der Säure übereinstimmen. Die electrolysirte Säure dürfte ein Hydrat $S_2O_6 + 6HO$ sein.

Aehnlich verhält sich Chlorwasserstoffsäure, welche etwa

die Verbindung $HCl + 2HO$ wäre; Salpetersäure, welche $NO_5 + 3HO$ wäre.

Borsäure leitet äusserst schlecht.

Essigsäure, Benzoësäure, Salicylsäure, Bernsteinsäure, Aepfelsäure, Weinsäure, Citronensäure leiten bei grosser Concentration schlecht; ihre Leitungsfähigkeit ändert sich mit der Verdünnung enorm, vielleicht auch durch partielle Verbindung mit Wasser.

Bei folgenden Basen ist das Verhältniss $r/\varrho$:

| Lithion | Kalk | Natron | Kali | Baryt | Thalliumoxydul |
|---|---|---|---|---|---|
| 0,641 | 0,702 | 0,650 | 0,591 | 0,598 | 1,000 |

Die Werthe sind also verschieden; dass bei der Electrolyse zu betrachtende Hydrat ist nur bei Thallium $TlO + HO$, bei den anderen wohl wasserhaltiger.

Bei anderen Versuchen von Bouty[1]) wurde die Aenderung der Leitungsfähigkeit der sehr verdünnten Salzlösungen zwischen 2° und 44° untersucht. Die Versuche wurden wie die oben beschriebenen ausgeführt, nur waren die Capillarröhren durch U-förmige Capillarröhren mit erweiterten Enden ersetzt. In die Erweiterungen setzten sich weitere Heber an, welche andererseits in Thoncylinder endeten, die mit der gleichen Lösung, wie das Capillarrohr umgeben waren. Die Thoncylinder standen in weiteren Gläsern, und in erstere wurden die Ableitungen zum Electrometer eingesetzt.

Danach ändert sich die Leitungsfähigkeit nach dem gleichen Verhältniss proportional der Temperaturerhöhung und wird durch die Formel (bei der Concentration $^1/_{200}$ bis $^1/_{4000}$):

$$c_t = c.(1 + \alpha t)$$

dargestellt, wo $\alpha$ für die untersuchten Salze ($KCl$, $NH_4Cl$, $ClSO_4$, $KCrO_2$, $KNO_3$, $PbNO_5$, $AgNO_5$, $CuSO_4 + 5\,aq$) und von 0,0332 bis 0,0338 schwankt.

Hiernach würde die electrische Leitungsfähigkeit einer Salzlösung und die innere Reibung des Wassers sich in ganz gleichem Verhältniss mit der Temperatur ändern, da nach Poiseuille die Quantität des bei derselben Temperatur

1) ibid. p. 362.

durch eine Capillarröhre fliessenden Wassers durch die Formel: $W_t = W_0 (1 + 0{,}003\,679\,3\,t + 0{,}000\,209\,936\,t^2)$ ausgedrückt wird. Nimmt man an, dass die electrolytischen Molecüle beim Wandern eine kleine Menge Wasser mit sich führen, so würde dabei wesentlich die Reibung des Wassers in Betracht kommen und sich so das Gesetz begründen. Nach dem Gesetz von Bouty müsste in sehr verdünnten Lösungen die Zahl der durch ein Salzmolecül mitgeführten Wassermolecüle für die verschiedenen neutralen Salze unveränderlich sein.

Bei einzelnen anomalen Salzen ist die Aenderung der Leitungsfähigkeit bei Verdünnungen von $^1/_{200}$ nahe die gleiche, so z. B. ist $\alpha$ bei NaCl . 0,0346, $NaONO_5$ und NaI gleich 0,0345. Bei höheren Temperaturen ist ein quadratisches Glied beizufügen, wonach zwischen 0 und 50° im Mittel $\alpha = 0{,}036\,955$ wird. Die Anomalie vermindert sich aber mit der Temperatur. Bei den Säuren ist $\alpha$ (Concentration $^1/_{200}$ bis $^1/_{1000}$):

| | HCl | $NO_5HO$ | $ClO_5HO$ | $CrO_3$ | Oxalsäure | Pikrinsäure |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 0—20° | 0,0240 | 0,0231 | 0,0224 | 0,0214 | 0,0224 | — |
| 0—50° | 0,0229 | 0,0232 | 0,0208 | 0,0208 | 0,0211 | 0,0202 |

| | Benzoësäure | Citronensäure | Weinsäure |
|---|---|---|---|
| 0—20° | 0,0306 | 0,0309 | 0,0297 |
| 0—50° | 0,0277 | 0,0300 | 0,0286 |

Mit wachsender Temperatur nimmt also $\alpha$, ausser bei der Salpetersäure, etwas ab. Bei den Basen ist $\alpha$:

| | Kali | Natron | Baryt | Kalk |
|---|---|---|---|---|
| 0—20° | 0,0274 | 0,0290 | 0,0302 | 0,0304 |
| 0—50° | 0,0274 | 0,0285 | 0,0290 | 0,0271 |

G. W.

46. **G. Gore.** ***Einige Beziehungen der Wärme zur voltaischen und thermoelectrischen Wirkung von Metallen in Electrolyten*** (Proc. Roy. Soc. **37**, p. 251—290. 1884).

Der Verf. hat eine sehr grosse Anzahl von Thermoelementen auf ihre electromotorische Kraft untersucht, welche aus U-förmigen, mit Lösung gefüllten Röhren bestanden, in deren Schenkel, deren einer erwärmt war, die Metalle ein-

tauchten. Die Wiedergabe der einzelnen Resultate ist hier unmöglich; die Hauptresultate sind bereits Beibl. 8, p. 596 mitgetheilt. G. W.

---

47. ***F. F. Leroux.*** *Experimenteller Nachweis der Umkehrung der electromotorischen Contactkraft des Elementes Eisen-Kupfer bei höherer Temperatur* (C. R. **99**, p. 842—844. 1884).

Eine hufeisenförmige viereckige Eisenstange von 0,25 m Länge und 0,015 bis 0,018 m Kante war an den Enden mit 0,9 mm dicken Kupferdrähten verschraubt und in eine durch Gas heizbare Muffel eingeschlossen.

Beim Durchleiten des Stromes erhitzt sich sichtlich bei etwa 1000° die Contactstelle, durch welche derselbe vom Kupfer zum Eisen geht, während sie sich bei gewöhnlicher Temperatur abkühlt. G. W.

---

48. ***Peupert.*** *Rebicek's Thermosäulen* (Z.-S. f. Electrotechn. **2**, p. 175. 1884).

Der Querschnitt des electropositiven Metalles ist bei den neueren Noë-Rebićek'schen Thermosäulen quadratisch, um den Widerstand ohne Vergrösserung des Raumes zu vermindern; das negative Metall ist in Streifen verwendet, wobei die Contactstellen der Metalle vergrössert sind. G. W.

---

49. ***H. Kayser.*** *Messungen an den Noë-Rebicek'schen Thermosäulen* (Verh. d. phys. Ges. zu Berlin, 9. Jan. 1885. p. 1).

Bei zwei Sternsäulen von 20 bis 25 Elementen steigt die electromotorische Kraft anfangs proportional dem Gasconsum und erreicht 2 Volt. Sie ist recht constant. Der Widerstand nimmt mit dem Gasconsum bis zu 1 Ohm zu, dann bis $^3/_4$ Ohm ab und ist ziemlich variabel. Bei einem äusseren Widerstand bis zu 5 Q.-E. ist der Strom der Thermosäule billiger, als der der Bunsen'schen Elemente. G. W.

---

50. **Przibram, Scholz und Wenzel.** *Constantes galvanisches Element* (Ztschr. f. Instrumentenkunde. 5. p. 109 1885).

Ein Bunsen'sches oder Grove'sches Element, mit Lösung von Kochsalz oder alkalischer Lösung am Zink, dessen Flüssigkeiten durch zwei Thoncylinder getrennt sind, zwischen welche bis zur halben Höhe Schwefelsäure gegossen wird. Der Thoncylinder zwischen der Kohle und der Schwefelsäure ist etwas niedriger, als der andere, damit die sich verdünnende Säure nicht zur Salpetersäure überfliesse.

G. W.

---

51. **E. Reynier.** *Normalkette für die Messung electromotorischer Kräfte* (J. de Phys. (2) 3, p. 448—449. 1884).

Eine Kette Kupfer-Zinkamalgam-Kochsalz (200 Theile in 1000 Theilen Wasser), deren Kupferplatte die Form eines gefalteten Cylinders hat, dessen Oberfläche etwa 300 mal grösser ist, als die der Zinkplatte. Die electromotorische Kraft ist 0,82 Volt zwischen 5 und 40°. Mit gewöhnlichem Zink und Zinksulfat ist die electromotorische Kraft 1 Volt. G. W.

---

52. **S. Carhart.** *Beziehung zwischen der electromotorischen Kraft einer Daniell'schen Kette und der Concentration der Zinksulfatlösung* (Sill. J. (3) 28, p. 374—377. 1884).

Die Versuche wurden nach der Compensationsmethode von Poggendorff angestellt; die Stärke des Stromes im Kreise der compensirenden Kette durch ein Silbervoltameter gemessen. Die Daniell'sche Kette war aus einem U-Rohr mit enger Biegung hergestellt, dessen Schenkel resp. mit concentrirter Kupfervitriollösung und Zinkvitriollösung gefüllt waren. Die Lösungen waren direct übereinander gegossen, während auf der schwereren eine kleine Papierscheibe schwamm.

Bei dem Procentgehalt $p$ an $ZnSO_4$ und der Temperatur 16,3 bis 20° ist die electromotorische Kraft $\varepsilon$ in Volts (bezogen auf das legale Ohm = 1,06 Q.-E.):

| $p$ | 1 | 3 | 5 | 7,5 | 10 | 15 | 20 | 25 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $\varepsilon$ | 1,125 | 1,133 | 1,142 | 1,120 | 1,118 | 1,115 | 1,111 | 1,111 |

Die electromotorische Kraft der Kette von Latimer Clark ist in diesem Maass 1,434, wie Lord Rayleigh gefunden. Nach diesen Resultaten steigt die electromotorische Kraft erst schnell, dann langsamer bis zu einem Gehalt von etwa 5 % an und sinkt darauf erst etwas schneller, dann sehr langsam ab. G. W.

53. ***A. Bartoli* und *G. Papasogli*.** *Electrolyse durch Entladungen der Leydener Batterie mit Kohlenelectroden* (l'Orosi 7, Sept. 1884. 7 pp. Sep.).

Durch derartige wiederholte (6 Millionen) Entladungen wurden die Kohlenelectroden nicht desaggregirt, nur an der Spitze werden sie ein wenig corrodirt. Beim Pulvern gaben sie keine Reaction von Mellogen, obgleich die Ströme mehrere Cubikcentimeter Knallgas hätten entwickeln können. G. W.

54. ***L. Epstein*.** *Accumulatoren* (Centralbl. f. Electrotechn. 6, p. 796—797. 1884).

Die 1 bis 1,5 cm starken Bleiplatten sind gitterförmig mit zahlreichen Löchern versehen, in welche ein Brei von Bleisalzen eingepresst wird. Je zwei Platten werden einander in mit Hartgummi ausgekleideten Zellen gegenübergestellt und geladen. G. W.

55. ***E. Reynier*.** *Chemische Theorie der Accumulatoren* (J. de Phys. (2) 3, p. 449—451. 1884).

Der chemische Process soll sein:

| | Negative Electrode | | Flüssigkeit | | Positive Electrode |
|---|---|---|---|---|---|
| Anfangs | Pb | + | $2 H_2SO_4$ | + | $PbO_2$ |
| am Ende | $PbSO_4$ | + | $H_2O$ | + | $PbSO_4$ |

Bei einem Accumulator mit einer Kupfer- oder Zinkplatte soll der Process sein:

| | Negative Electrode | | Flüssigkeit | | Positive Electrode |
|---|---|---|---|---|---|
| Anfangs | Zn(Cu) | + | $2 H_2SO_4$ | + | $PbO_2$ |
| am Ende | $Zn(Cu)SO_4$ | + | $2 H_2O$ | + | $PbSO_4$ |

Bei der Ladung wäre der Process umgekehrt. G. W.

56. ***A. Righi.*** *Ueber eine neue Erklärung des Phänomens von Hall* (Atti della R. Acc. dei Lincei (3) Trans. 8, p. 331—334. 1884).

Der Verf. wendet sich in Bezug auf das Verhalten des nicht ganz reinen Wismuths gegen die Theorie von Shelford Bidwell, in welchem das Hall'sche Phänomen in gleichem Sinne, wie im Kupfer vor sich geht, während es sich in Betreff der Leitungsfähigkeit gerade entgegengesetzt verhält, indem bei höheren Temperaturen sein Widerstand mit der Temperatur sinkt. Danach sollte der thermoelectrische Strom desselben dem im Kupfer entgegengesetzt sein.

Ein Wismuthstab von 1 qmm Querschnitt und 63 mm Länge ist zwischen zwei Klemmschrauben horizontal ausgespannt. In der Mitte ist derselbe durch zwei horizontale und auf der Längsrichtung des Stabes senkrechte Messingplatten stark gepresst, deren Enden mit horizontalen, dann über ein Rad nach unten geführten und mit Gewichten belasteten Fäden verbunden sind. Dadurch kann die eine Hälfte des Wismuthstabes gedehnt, die andere zusammengepresst werden. Beim Erwärmen der Mitte des zuerst nicht veränderten Stabes geht ein Strom durch den Wismuthstab, je nach der Structur in der einen oder anderen Richtung. Bei der Wirkung des pressenden und dehnenden Gewichts nimmt die Ablenkung ab, mag nur die eine Hälfte des Stabes gedehnt oder die andere gepresst sein (wenn das eine Ende des Stabes nicht in einer Schraubenklemme befestigt ist), oder beides zugleich stattfinden. Im Kupfer hat der Strom bei gleichem Verfahren dieselbe Richtung; also wird die oben aufgestellte Vermuthung nicht bestätigt.

Bei einem directen Versuch gegen die Theorie von Shelford Bidwell wurde eine etwa 1 mm dicke, 35 mm lange, und 13 mm breite Wismuthplatte in Kreuzform geschnitten und vier Electroden angelöthet. Die Seiten, wo die Electroden der Säule befestigt sind, sind zwischen je zwei Glasstreifen eingekittet, welche an einem dritten Streifen fest verbunden sind. In der Mitte der Länge ist um die Wismuthplatte ein durch eingeklebte Glasplatten von ihr iso-

lirtes Messingband geknüpft. Geht nach gehörigem Zufeilen des Kreuzes kein Stromesantheil durch die mit dem Galvanometer verbundenen transversalen Arme, und erhält man beim Einbringen zwischen die Magnetpole die Hall'sche Erscheinung, so erhielt man beim Belasten des Messingbandes durch ein angehängtes Gewicht keine Ablenkung, obgleich der mechanische Zug jedenfalls stärker war als der electromagnetische. G. W.

---

57. **M. Deprez.** *Ueber ein Galvanometer, dessen Anzeigen der Intensität proportional sind* (Lum. Electr. **14**, p. 401—403 1884).

Der Apparat ist ganz ähnlich dem Beibl. **6**, p. 595 (Wied. Electr. **3**, § 340) beschriebenen, nur liegt der Hufeisenmagnet horizontal, zwischen dessen zu einem verticalen Hohlcylinder ausgedrehten Halbanker der mit einem Zeiger versehene verticale Multiplicatorrahmen schwebt, in dessen Innern sich eine hohle Eisenröhre befindet. Die Ablenkungen sollen selbst bis zu 120° der Stromintensität proportional sein.

G. W.

---

58. **E. Ducretet.** *Galvanometer mit astatischen Nadeln* (C. R. **99**, p. 605. 1884).

Ein System von zwei in entgegengesetzter Richtung mit einander verbundenen, parallelen und in derselben Horizontalebene befindlichen Nadeln mit einem auf eine horizontale Theilung weisenden Zeiger schwebt über dem darunter horizontal liegenden, die Form eines in der Richtung der Nadeln verlängerten 0 besitzenden Drahtgewindes, welches um eine in eine Metallplatte eingegrabene Rinne gewunden ist. Auch kann man noch über den Nadeln ein solches Gewinde anbringen. G. W.

---

59. **Hummel.** *Ueber Strom- und Spannungsmesser* (Centralbl. f. Electrotechn. **6**, p. 777—780. 1884).

Die technischen Zwecken dienenden Apparate beruhen darauf, dass eine um einen excentrischen Punkt drehbare,

mit einem Zeiger versehene Spirale von einer zweiten festen abgestossen wird; oder eine excentrisch in einer Spirale befindliche Eisenblechscheibe, welche an einem Zeiger befestigt ist und gegen die nächstliegenden Theile der Spirale hingezogen wird. Ein Uebergewicht bedingt die Einstellung in die Ruhelage ohne Stromeswirkung. G. W.

---

60. ***Riccò.*** *Experimentelle Untersuchung mit meinem neuen Electromagnet* (Z.-S. f. Instrumentenk. **4**, p. 405—410. 1884).

Der Electromagnet ist bereits Beibl. 8, p. 318 beschrieben. Bei gleichem Kern ist die Tragkraft eines mit einem Eisenband umgebenen Kernes ceteris paribus im Verhältniss von 1250 : 177 grösser als der eines gewöhnlichen, mit einer gleichen Anzahl Windungen von Kupferdraht umgebenen.

Aehnliches gilt von Hufeisenmagneten nach der alten und der neuen Construction. G. W.

---

61. ***E. Fossati.*** *Ueber das Verhältniss einiger permanenter Magnete bei Gegenwart ihrer Anker* (N. Cim. (3) **15**, p. 158—168 u. 232—266. 1884).

Die Versuche wurden an vertical mit der Biegung nach oben aufgestellten Hufeisenmagneten angestellt, deren Schenkel nahe an der Krümmung mit Spiralen umgeben waren, welche man mit einem Galvanometer verband. Die Magnete wurden schnell nach oben gezogen und der totale Inductionsstrom bestimmt. Dieselben Versuche wurden ausgeführt, während die Spiralen nahe den Polen lagen, und endlich, als ein Anker von denselben abgerissen wurde. Dabei zeigten sich nach dem Magnetisiren mittelst eines magnetischen Magazins sogleich und nach drei Tagen keine Unterschiede. Auch wenn der Anker bis etwa drei Viertel der Tragkraft drei bis vier Tage vor dem Abreissen allmählich (durch in ein angehängtes Gefäss einfliessendes Wasser) während mehrerer Tage bis zum Abreissen belastet wurde, änderte sich nichts.

Bei längerem Belasten mit dem Anker nimmt meist der beim Abreissen desselben erhaltene Strom etwas zu, während die permanente Magnetisirung sich nicht ändert.

Es wächst also der verschwindende Magnetismus. Dies zeigt sich namentlich an kurzen Magneten, bei welchen durch Anlegen des Ankers die Richtung der Theilchen besonders verstärkt wird. G. W.

62. ***R. H. M. Bosanquet.*** *Ueber magnetischen Verfall, mit einer Correction des Werthes von H für Oxford* (Phil. Mag. (5) **19**. p. 57—59. 1884).

Der Verf. bestimmt die Abnahme des Magnetismus eines permanenten Magnets mit der Zeit (in sieben Monaten um etwa $^1/_{30}$). Die Horizontalcomponente des Erdmagnetismus ist in Oxford Anfang März 1884 0,18056; zwischen März und September 0,18038. G. W.

63. ***R. H. M. Bosanquet.*** *Permanente Magnete* (Phil. Mag. (5) **18**. p. 142—153. 1884).

Der Verf. untersucht Magnete, welche aus dünnen Scheiben oder aus kurzen Stäben, zusammengesetzt sind. Ist $m$ die Zahl der einzelnen Stäbe bei verschiedenen Combinationen, $n$ die Zahl derselben in einer bestimmten, $N = mn$, $x$ die Länge der einzelnen Stäbe, $l$ die der ganzen, $M$ das totale Moment von $m$ Stäben von je $n$ Stücken, $M/m$ das Moment eines Stabes von $n$ Stücken, $B = nB'$, wo $B'$ eine Constante ist, die magnetische Induction (Zahl der Magnetkraftlinien) durch den Aequatorabschnitt eines Stabes von $n$ Stücken, $R$ sein Radius, $S = R^2\pi$, $F$ die Focaldistanz (etwa Poldistanz), $f = F/x$ dieselbe für die Längeneinheit, so ist:

$$F = fx = \frac{4\pi}{BS}\left(\frac{M_0}{N} + \frac{M_1}{l}x\right).$$

wo $M_0$ und $M_1$ Constante sind. Ist $x = 0$, also der Magnet eine unendlich dünne Scheibe, so wird:

$$F_0 = \frac{4\pi M_0}{NBS}.$$

Die Versuche wurden mittelst Einhängen der Magnete in eine einfache oder Bifilardrehwage angestellt.

Es folgt daraus, dass die Focaldistanz einer dünnen

kreisförmigen Platte grösser ist als ihre Dicke, bei grosser Dünne soll sie sich etwa drei Viertel des Radius nähern.

Auch wurde die Kraft zum temporären Entmagnetisiren eines Magnets bestimmt. Das Moment (3500) desselben wird durch die Wirkung einer Spirale neutralisirt, welche dem Moment einer dünnen Scheibe (129) nahezu entspricht.

Der Verf. stellt dann seine Versuche nach der Theorie von Faraday dar, wonach der magnetische Widerstand gleich der Potentialdifferenz (magnetomotorische Kraft) dividirt durch die Intensität ($B$) ist.

Ist die Länge eines Magnets nicht grösser als zehnmal sein Radius, so ist der magnetische Widerstand gleich $4\pi M_0 / NB'S$, welcher Werth $F_0$ gleich ist. G. W.

---

64. ***Duter.*** *Untersuchungen über den Magnetismus* (C. R. 99, p. 128—129. 1884).

Schichtet man sehr dünne Stahlplatten von 1 mm Dicke und 0,04 bis 0,005 m Durchmesser mit ihren Ebenen senkrecht zu den Kraftlinien zu Säulen, und bringt sie, theils unter Zwischenlegung von Papier zwischen die Platten, theils ohne dasselbe in ein Magnetfeld, so sind sie beim Entfernen aus demselben magnetisch. Die einzelnen Platten sind sehr schwach magnetisch; wieder zusammengebaut besitzt die so gebildete Säule wieder einen starken Magnetismus. (Vgl. die Versuche und Erklärung von G. Wiedemann, Wied. Electr. 3, p. 587.) G. W.

---

65. ***F. Miller*** *in Innsbruck. Apparat zur Darstellung der Kraftlinien im magnetischen Felde des Pacinotti'schen Ringes, gleichzeitig magnetelectrische Maschine, construirt von Prof. Dr. Pfaundler* (Innsbruck 1884; Centralzeit. f. Opt. u. Mech. 6, p. 13. 1885).

Eine Gramme'sche Maschine, in welcher der umwundene Eisenring am oberen Ende einer verticalen Axe befestigt ist und zwischen den den Ring fast umschliessenden Polen zweier unten verbundener verticaler Electromagnete rotirt. Die Pole sind abzunehmen und können dem Ring

innerhalb gewisser Grenzen genähert, von ihm entfernt und auch durch kleinere ersetzt werden. Da der Ring von oben frei liegt, kann eine auf zwei Ständer aufzulegende Glasplatte unmittelbar darüber gebracht und auf derselben die Vertheilung der magnetischen Momente unter verschiedenen Umständen mittelst Eisenfeilspähnen demonstrirt werden.

G. W.

---

66. ***Abbé Maze.*** *Ueber die disruptiven Entladungen der Holtz'schen Maschine* (C. R. 99, p. 654. 1884).

Der Verf. theilt die zum Theil schon bekannten Thatsachen mit, dass, wenn die positive Electrode der Holtz'schen Maschine näher an der mit ihr verbundenen Flasche, als die negative ist, beiderseits Büschel auftreten, die sich nicht berühren, von denen das positive länger ist, dass bei umgekehrter Anordnung aber ein Funken erscheint. Ebenso beobachtet er, wenn die positive Electrode kurz, die negative lang ist, ein doppeltes Büschel, nicht im umgekehrten Fall; ebenso bei Fortnahme der Condensatoren. Ein Papierblatt wird im ersten Fall stark vom negativen Pol angezogen, im gegentheiligen vom positiven; liegen die Kugeln symmetrisch, so geht die Abstossung mit den Leydner Flaschen vom positiven, ohne dieselben vom negativen Pol aus. G. W.

---

67. ***P. Cardani.*** *Ueber die Dauer verzögerter Entladungen* (Giornale delle Sc. nat. ed oeconom. 1884. 14 pp. Sep.).

Die Versuche wurden in ganz ähnlicher Weise ausgeführt, wie die von Donders und Nyland (Wied. Galv. (2) 2, § 996), indem die Entladungen einer Batterie zwischen einer electromagnetisch erregten Stimmgabel und der Walze eines Phonautographen übergingen und auf letzterem ihre Spur verzeichneten. Die Batterie wurde durch gleichmässige Drehung einer Influenzmaschine geladen; die innere Belegung war durch veränderliche Widerstände (Glasröhren voll Wasser) mit einem Funkenmikrometer und letzteres durch einen Draht mit der Walze verbunden; die Stimmgabel war mit der äusseren Belegung der Batterie in Verbindung gebracht. Dabei erschienen in ganz gleicher Weise

Partialentladungen, wie bei den Entladungen des Inductoriums; mit wachsendem Widerstand wurde die Entladung in zwei und immer mehrere zerlegt, wobei die erste unverändert blieb. Die Capacität der Batterie hat auf die Bildung der Oscillationen keinen Einfluss. Die Dauer der Gesammtentladung ist zunächst ceteris paribus bei jeder einzelnen Schlagweite der Capacität der Batterie proportional.

Zur Bestimmung des Einflusses des Widerstandes wurde erst ohne eingeschaltete Wassersäulen die Entladung bei einer bestimmten Schlagweite des Funkenmikrometers durch eine bestimmte Anzahl Umdrehungen der Maschine hervorgebracht; dann wurde ein Widerstand eingeschaltet und der Abstand der Kugeln des Funkenmikrometers so weit vergrössert, bis bei derselben Zahl der Umdrehungen eine Entladung erfolgte. Die Zahlen wurden den Potentialen bei den Entladungen proportional gesetzt. Ist $t$ die Entladungsdauer, $e$ die Potentialdifferenz oder die Schlagweite, $\lambda$ der Widerstand, so ist:

$$t = k(1 - b^e)$$

und bei verändertem Widerstand $r$:

$$t = \lambda(1 - c^r),$$

wo $k$, $b$, $\lambda$, $c$ Constante sind.

Ist also $T$ die Dauer der Entladung bei der Capacität $C$ der Batterie, deren Potential $e$, und deren Widerstand $r$, so ist allgemein:

$$T = rkC\left[1 - \left\{\frac{\lambda(1 - c^r)}{rk}\right\}^e\right].$$

In Bezug auf die Abhängigkeit vom Potential stimmen diese Resultate mit denen von Lucas und Cazin und von Feddersen; es ergibt sich, wenn $r$ kleiner ist, wie bei letzterem, dass die Dauer der oscillirenden Entladung von der Zunahme des Potentials unabhängig ist. G. W.

---

68. ***E. Warburg.*** *Phosphorescenz in Geissler'schen Röhren* (Arch. de Gen. (3) **12**, p. 504—505. 1884).

Geissler'sche Röhren, die mit gewissen gasförmigen Verbindungen gefüllt sind, leuchten noch mehrere Secunden nach dem Durchgang des Stromes. Warburg weist nach,

dass diese Phosphorescenz nicht daher rühren kann, dass secundäre Entladungen zwischen den Glaswänden des Geissler'schen Rohres eintreten. Er öffnet dazu ein solches leuchtendes Rohr am einen Ende; der Lichtschein wird dann zurückgedrängt, bleibt aber mit ziemlich grosser Helligkeit am anderen Ende bestehen. Es wird also die leuchtende Materie comprimirt. Die Phosphorescenz erklärt sich danach sehr einfach durch eine chemische Modification des Rohrinhaltes, unabhängig von allen äusseren Einflüssen. E. W.

---

69. **H. Moissan.** *Wirkung des Inductionsfunkens auf dreifach Fluorphosphor* (C. R. **99**, p. 970—972. 1884).

Die Funken sprangen zwischen Platindrähten in dem über Quecksilber aufbewahrten absolut trockenen Gase über. Das Volumen des Gases vermindert sich unter Absatz von Phosphor; das zurückleibende Gas enthält kein Fluorsilicium (aus dem Glase). Die wässerige Lösung enthält Phosphorsäure, und der Rest ist unverändertes $PFl_3$. Das Glas erscheint nicht angegriffen.

Ist das Gas feucht, so scheidet sich auch Phosphor ab, dass zurückbleibende Gas enthält aber bis zu $^1/_8$ Fluorsilicium. Der Uebergang ist aber nie vollständig. Es scheidet aus Jodkaliumlösung Jod aus, was bei Zersetzung von absolut trockenem $PFl_3$ nicht vorkommt. G. W.

---

70. **René Benoit.** *Construction von Normaletalons des legalen Ohm* (C. R. **99**, p. 864—867. 1884).

Der Verf. hat Etalons von genau einer Einheit aus möglichst regelmässigen, in Millimeter getheilten Glasröhren von etwa 1 qmm Querschnitt hergestellt, welche mit 20 Quecksilbersäulen von 50 bis 1050 mm calibrirt wurden, und deren Länge mittelst des Universalcomparators exact bestimmt war. Der Ausdehnungscoëfficient der Röhren wurde gemessen; der Inhalt durch Auswägen mit Quecksilber bestimmt. Die Röhren waren in weite tubulirte Röhren eingesetzt. Bei Vergleichung verschiedener derartiger Etalons ergab sich die grösste Abweichung $^2/_{100\,000}$, also das mittlere

Resultat auf $^1/_{100\,000}$ exact. Von diesen Etalons sind Copien aus mehrfach gebogenen Röhren voll Quecksilber hergestellt, deren obere, bis auf die erforderliche Länge abgeschliffene Enden durch Kautschukringe mit Glasbechern verbunden sind.

G. W.

71. **E. Hospitalier.** *Electrische Bezeichnungen, Definitionen und Symbole* (Bull. de la Soc. des électr. **1**. p. 366—371. 1884).

Der Verf. wünscht, dass die leicht zu Verwechselungen Veranlassung gebenden Namen „Nord- und Südpol" fortfielen. dass die Namen Generator, Receptor, Transformator scharf definirt würden, er meint, dass die Namen magnetoelectrische und dynamoelectrische Maschinen eigentlich unrichtig sind und besser durch die Namen eine Magneto, eine Dynamo ersetzt würden; dass man für die electrischen Einheiten Abkürzungen einführte, z. B. mfd = Mikrofarad u. s. f.

Die internationale Gesellschaft für Electriker hat zur Festsetzung derartiger Bezeichnungen eine Commission bestellt.

G. W.

72. **R. Lenz.** *Ueber die Anwendung des Telephons zu Temperaturmessungen* (Bull. de l'Ac. de St. Pétersbourg **29**, p. 291—296. 1884).

Die eine Löthstelle *a* eines Thermoelementes wird auf constanter Temperatur gehalten, die andere befindet sich an der zu untersuchenden Stelle. In den Stromkreis ist eine Inductionsspirale und ein lautloser Unterbrecher eingeschaltet. Man erwärmte *a*, bis Ruhe eingetreten war, resp. kühlte soweit ab und nahm das Mittel aus den beiden beobachteten Temperaturen von *a*.

E. W.

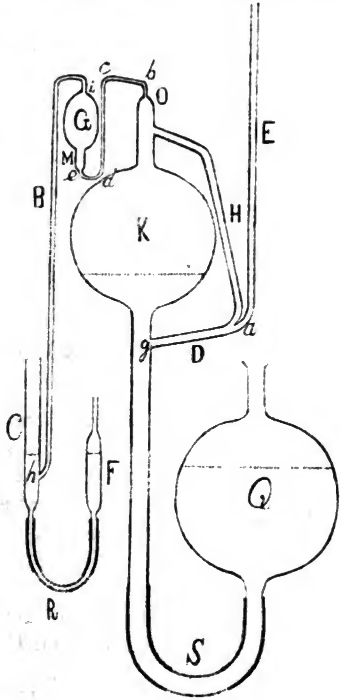
73. **A. Bartoli.** *Widerstand von spiegelnden Stahlflächen gegenüber von oxydirenden Dämpfen* (L'Orosi **7**, 1884. 2 pp.).

Der Verf. hat beobachtet, dass gut spiegelnde Stahlflächen sich nicht oxydiren, während dies bei rauhen in hohem Grade der Fall ist. Er bringt hiermit in Zusammenhang die Widerstandsfähigkeit vernickelter und verchromter spiegelnder Geräthe, indem Nickel und Chrom ja sonst dem Eisen so nahe stehen.

E. W.

74. ***A. F. Sundell.*** *Ueber eine Modification der Töpler-Hagen'schen Quecksilberluftpumpe* (Acta Soc. Scient. Fennicae 14, 1884. 10 pp. Sep.).

Es ist zwischen der Luftpumpenkugel *K* und dem Abschlussreservoir *C* der Töpler-Hagen'schen Luftpumpe ein kleines Reservoir *G* eingeschaltet, welches einerseits durch das Capillarrohr *Obcde* mit der Kugel *K*, andererseits durch das Auslassrohr *B* mit *C* in Verbindung steht.




Der Verf. zeigt, dass man dadurch im Stande ist, die Grenzen der Arago'schen Druckmessungsmethode bedeutend zu erweitern.

Als weiteren Vortheil dieser Construction hebt der Verf. hervor, dass man bei schon grosser Luftverdünnung die letzten Luftblasen nur bis in das Reservoir *G* treiben muss und nicht durch das lange Rohr *B*. Durch das Reservoir *F* kann man den Stand des Quecksilbers in *C* bequem reguliren, dann aber auch ein anderes Gas von *C* aus in die Pumpe bringen, indem man durch Senken und Heben von *F* die Oeffnung *h* frei machen und verschliessen kann.

O.

---

75. *Ein neuer Temperaturregulator* (La Nature 12, p. 318. 1884).

In dem zu erwärmenden Bade befindet sich ein Luftthermometer, in welchem das Luftvolumen nach Belieben vergrössert oder verringert werden kann, indem man ver-

mittelst einer mit einem Glashahn verschliessbaren Glasröhre Luft hinzufügt oder aussaugt, wie dies M. N. A. Randolph angegeben hat. Dadurch kann das Quecksilberniveau im engeren Schenkel nach Belieben eingestellt werden. Dieser kürzere Schenkel gabelt sich in zwei Röhren, durch welche das zum Brennen strömende Gas geleitet wird, sodass das Quecksilber beim weiteren Steigen im engeren Schenkel dem Gas den Weg versperren kann. Wenn die Erwärmung des Bades den gewünschten Grad erreicht hat, so wird durch die Ausdehnung der Luft im Luftthermometer das Quecksilber im engen Schenkel steigen, dem Gas den Weg versperren und den Brenner zum Verlöschen bringen. Um nun ein gänzliches Auslöschen der Flamme zu verhüten, ist vor der Gabelung eine Seitenleitung zum Brenner angebracht, durch welche gerade soviel Gas einströmt, als nöthig ist, um den Wärmeverlust durch Strahlung und Leitung zu ersetzen.

O.

---

76. ***F. Allihn.*** *Gaswaschflasche mit doppelt wirkender Vorrichtung* (Dingl. J. **254**, p. 188. 1884).

Die Flasche besteht aus dem inneren cylindrischen Waschgefäss, welches an das Zuleitungsrohr angeschmolzen und mit einem Kranze feiner Löcher in seiner oberen Hälfte versehen ist, und der eigentlichen Waschflasche. Ist die Flasche $^3/_4$ mit der Waschflüssigkeit gefüllt, so setzt man den eingeschliffenen hohlen Stopfen ein, in welchen das Zuleitungsrohr mit dem daran befindlichen inneren Waschgefässe und das Ableitungsrohr eingeschmolzen sind. Die Waschflüssigkeit füllt den inneren Cylinder bis zum Löcherkranz. Das Zuleitungsrohr ist unten offen und ausserdem einige Millimeter höher mit zwei Kränzen feiner Oeffnungen versehen, durch welche das Gas in feine Blasen zertheilt in das innere Waschgefäss, dann abermals durch die feinen Löcher des inneren Cylinders zertheilt in die äussere Waschflasche treten kann.

O.

1885. BEIBLÄTTER № 4.

ZU DEN

ANNALEN DER PHYSIK UND CHEMIE.

BAND IX.

1. *W. Müller-Erzbach. Zusammenstellung von Verwandtschaften, die aus den Dichtigkeitsverhältnissen der chemisch wirksamen Stoffe abgeleitet sind* (Abhandl. des naturwiss. Vereins in Bremen 1884, p. 86—91).

In der vorliegenden Abhandlung stellt der Verf. die Verbindungen der einzelnen Elemente mit anderen Elementen oder Atomgruppen in solcher Reihenfolge zusammen, dass das nächste eine geringere Contraction liefert, als das vorhergehende. Ein ⏝ deutet an, dass die Reihenfolge sich nicht ganz sicher feststellen lässt.

Sauerstoff: KNaSrLiBaCaMgZnCdPbCuHgAg ‖ AlSbFeAs,
Schwefel: KNaThCa?NiFe(FeS)SnZnMnCuPbHgAgPt ‖ Bi($Bi_2S_3$)SbAs,
Phosphor: Pd($PdP_2$)Pt ‖ Fe($Fe_3P$)CuMn ‖ Ni($Ni_2P_2$)CoZn ‖ Ag($Ag_2P_3$)Au,
Chlor: KRb?NaBaLiSrCaMgPbAgCdHgZnMnFeNiCu,
Brom: KRbNaSrBaLiCaPbAgCdHgZnCu,
Jod: KRbNaSrBaLiPbHgZnAg,
Fluor: RbKNaSrLiBaCaMgPbAg ‖ AlAs($AsF_3$),
Kieselfluor: CsRbKNaBa,
$N_2O_6$: KNaSrBaCaPbAg,
$SO_4$: KNaSrBaCaPbMgZnCuAg,
$CO_3$: KNaSrLiBaCaMgZnPbAg,
$SeO_4$: RbKNaBaPbAgTl,
$CrO_4$: KNaBaPbAg,
Phosphor: KNaBaCaTl,
$ClO_3$: KNaAg,
$BrO_3$ und $JO_3$: KNaBaAg,
Ameisensäure: KNaSrBaCaPbZnMn,
Essigsäure: NaBaPbMgAgZnNiMn,
Verbindungen mit Rb, K, Na, Li, Ba, Sr, Ca, Mg, Zn, Cd, Hg, Cu, Pb, Ag, Al, Sb, P, B und Si, ClBrJ.

Man sieht, dass die Reihenfolge fast durchweg die gleiche ist. Deshalb erweist sich der Grundsatz, dass durch die chemischen Processe der Schwerpunkt der wirksamen Massen niedriger gelegt wird, thatsächlich als ein einheitliches Mittel, um für feste Körper allgemein die Richtung einer möglichen Umsetzung nach den Dichtigkeitsconstanten zu bestimmen. Mit dieser Reihenfolge stimmen dann überein die chemischen Reactionsfähigkeiten und zum Theil auch die Bildungswärmen, welche letztere freilich ein sehr complicirtes Phänomen darstellen. Am ersten ist der Parallelismus noch bei den Haloidverbindungen zu erwarten, und in der That haben die grösste Wärmetönung die Chlor-, die mittlere die Brom-, die kleinste die Jodverbindungen. E. W.

---

2. ***C. Langer** und **V. Meyer**. Pyrochemische Untersuchungen* (Braunschweig, Vieweg & Sohn, 1885. 73 pp.).

Die vorliegende Untersuchung ist eine Fortsetzung der früheren, von V. Meyer mit verschiedenen anderen jüngeren Forschern angestellten, um die Dissociation der Haloide zu untersuchen. Er dehnte die Versuche bis zu ca. 1700° aus. Bei dieser Temperatur schmelzen die besten Berliner Porcellanröhren völlig zu grossen Tropfen zusammen. Die Construction des Ofens muss im Original nachgesehen werden. Der Apparat, in dem sich die zu untersuchenden Gase befanden, war ein cylindrisches Platinrohr, an das auf beiden Seiten engere Platinröhren angesetzt waren, in die dann capillare Porcellanröhren eingeschliffen wurden. Das Rohr lag selbst wieder in einer Platinröhre, die mit einer Chamotteschicht umgeben war. Geheizt wurde mit Retortengraphit, dem die Luft durch ein kräftiges Gebläse zugeführt wurde. Schmelzversuche, innerhalb eines Rohres angestellt, ergaben, dass Stücke von Schmiedeeisen, Palladium und Berliner Porcellan in bedeckten Chamottetiegelchen völlig geschmolzen wurden. Das Platinblech, auf welchem das Porcellanstückchen im Tiegel lagen, blieb aber ganz unverändert.

Die ersten Versuche sollten entscheiden, ob Sauerstoff und Stickstoff bei dieser extremen Temperatur denselben Ausdehnungscoëfficienten besitzen; sie wurden meist in der

Weise angestellt, dass das betreffende Rohr mit Stickstoff gefüllt, dann von der einen Seite ein gemessenes Volumen des zu untersuchenden Gases eingeleitet und die Menge des auf der anderen Seite austretenden ermittelt wurde.

Es ergab sich, dass diese beiden Volumina gleich waren, demnach besitzen Sauerstoff und Stickstoff gleiche Ausdehnungscoëfficienten[1]), die daher wahrscheinlich auch gleich denjenigen bei gewöhnlicher Temperatur sind. Man kann diese Gase also zu Temperaturmessungen verwenden. Die Temperaturmessung geschieht in der Beibl. 6, p. 313 angegebenen Weise, nur wurde statt Luft, Stickstoff und statt Salzsäure Kohlensäure verwendet. (Es bilden sich höchstens Spuren von Kohlenoxyd.) Die Messung ergab für die höchste Temperatur im Mittel dreier Versuche 1692° C.

Die Versuche mit reinem Sauerstoff konnten aber erst dann angestellt werden, wenn man denselben bereits längere Zeit im Ueberschuss mit dem Platin in Berührung gelassen. Das glühende Platin absorbirt erhitzt Sauerstoff in beträchtlicher Menge.

Da mit inertem Gase vermischte Körper sich leichter dissociiren, so wurden den Halogenen noch bekannte Mengen Luft oder Stickstoff beigemengt.

Das Bromgas zeigte bei 13° mit dem zehnfachen Volumen Stickstoff eine normale Dichte 5,52; dasselbe war bei 900° der Fall. Bei 1200° zeigte es bei einer Verdünnung mit etwa dem fünffachen Volumen Stickstoff eine Dichte 4,3. Durch Erhitzen auf 1700° wurde die Dichte des mit Stickstoff verdünnten Bromgases von 5,52 bis auf 3,5 herabgedrückt.

Das Chlor zeigt bis zur Temperatur von 1200°, einerlei ob verdünnt oder nicht verdünnt, die normale Dichte 2,45;

1) Ebenso wie diese Gase verhalten sich bei 1400° nach früheren Untersuchungen Tellur (Deville und Troost) und Schwefel (Deville und Troost und V. u. C. Meyer), nachdem einmal $S_6$ in $3S_2$, $Te_6$ in $3Te_2$ zerfallen sind. $N_2$, $O_2$, Hg, $As_2O_3$ (V. und C. Meyer); HCl und $CO_2$ (Crafts); $H_2$ (V. Meyer und H. Züblin). Von den kleinen Abweichungen, die von derselben Ordnung sind, wie die Abweichungen vom Mariotte-Gay-Lussac'schen Gesetz bei gewöhnlicher Temperatur ist abgesehen; auch würden sie sich nicht bei der Versuchsanordnung erkennen lassen.

bei 1400° wird aber für das mit Stickstoff verdünnte Chlor dieselbe 2,02.

Kohlenoxyd zeigte bis 1200° normale Dichte, bei 1700° wurde es zum Theil in Kohlenstoff und Kohlensäure dissociirt.

Die Kohlensäure zeigt bei 1700° fast normale Dichte und erfährt nur eine geringe Dissociation. Dass durch ein Porcellanrohr über Porcellanscherben geleitete Kohlensäure dissociirt wird, wie Deville und V. Meyer und Züblin gefunden haben, erklärt sich aus den Beobachtungen von Menschutkin und Konowaloff über den Einfluss von rauhen Glaswänden auf die Dissociation.

Stickoxydul wird schon bei 900° nahezu vollständig nach der Gleichung:

$$2\,N_2O = 2\,N_2 + O$$ zersetzt.

Das Stickoxyd zerfällt bei 1700° vollständig in Sauerstoff und Stickstoff, bei 1200° ist es noch unverändert.

Salzsäure zeigte bei 1700° eine sehr bedeutende Dissociation in H und Cl; Crafts, der die Erhitzung bis 1500° trieb, fand das Gas bei dieser Temperatur noch rein und durch Wasser völlig absorbirbar.

Wasserdampf zeigte bei 1200° eine wenn auch nur kleine, so doch deutliche Spaltung. Schwefelwasserstoff wurde vollkommen zerlegt.

Chlor etc. wirkt bei gewöhnlicher Temperatur auf Platin lebhaft ein, von 300° bis 500° zerfällt $PtCl_4$ vollkommen in $Pt + 2Cl_2$, bei 1200° wirken Cl und Pt nicht, bei 1300° ist die Wirkung ein Minimum, bei 1700° eine sehr lebhafte. Es beruht dies offenbar darauf, dass dissociirtes Chlor bei den hohen Temperaturen auf das Platin wirkt. E. W.

---

3. ***A. Popper.*** *Ueber die Zersetzung wässeriger Lösungen von Unterchlorsäure und von Chlor im Sonnenlicht* (Lieb. Ann. **227**, p. 161—180. 1885).

Chlorwasser im Sonnenlicht entfärbt und mit KOH neutralisirt, liefert $KClO_3$ und KCl; $KClO_4$ ist nicht vorhanden. Es können folgende zwei Reactionen auftreten:

$$6Cl + 3H_2O = 5HCl + HClO_3. — 6Cl + 3H_2O = 3HCl + 3HClO;$$
$$3KClO = 2KCl + KClO_3.$$

Nebenher läuft noch $6HCl + 3H_2O = 6HCl + 3O$.

Eine Lösung von Unterchlorsäure in Wasser liefert primär Chlorsäure, Chlor und Sauerstoff nach:

$$3ClO_2 + H_2O = 2HClO_3 + O + Cl.$$

Das Chlor wirkt dann secundär auf das Wasser.

E. W.

4. **Paul Spindler.** *Ueber den Nitrirungsprocess der Benzolderivate* (Lieb. Ann. **224**, p. 283—312. 1884. J. D.).

Die vorliegende Arbeit will einen Beitrag liefern zur Aufhellung der chemischen Massenwirkung bei „nicht umkehrbaren Umsetzungen“ und untersucht zu dem Ende, ob und wie weit bei der „nicht umkehrbaren“ Nitrirung aromatischer Verbindungen die Concentration, die Temperatur und die Einwirkungsdauer der Säure auf der einen, die Zusammensetzung des der Einwirkung unterworfenen Körpers auf der anderen Seite auf den Verlauf des Processes von Einfluss sind. Es ergibt sich, dass mit steigendem Wassergehalt der immer im Ueberschuss angewandten Säure der Nitrirungsgrad erst sehr rasch, dann langsamer, zuletzt wieder rasch abnimmt. Steigt der Wassergehalt über eine gewisse Grenze, so wird die Nitrirung sehr gering; diese Grenze ist aber für verschiedene Stoffe verschieden. Der durch eine Säure von bestimmter Verdünnung zu irgend einer Zeit erreichte Grad der Nitriruug wird von einer verdünnteren Säure ebenfalls erreicht, jedoch erst nach längerer Zeit, vorausgesetzt, dass ein gewisses Minimum der Concentration dabei nicht überschritten wurde. Starke Säure nitrirt gleich anfangs fast die ganze Masse des angewandten Benzols, wird dabei selbst relativ erheblich verdünnt und zeigt daher weiterhin nur noch geringe Wirkung; je verdünntere Säure zur Verwendung kommt, desto langsamer ändern sich die Massen der wirkenden Stoffe, desto mehr wird die Zunahme der Nitrirung der Zeit proportional. Erhöhung der Temperatur steigert die Wirkung besonders verdünnterer Säure; dass die Nitrirung durch stärkere Säure so sehr viel leichter bewirkt wird, scheint auf einer Dissociation derselben zu beruhen. Vergleicht man die Wirkung gleich concentrirter Säure auf verschiedene aromatische Ver-

bindungen, so zeigt sich, dass der Eintritt von Chlor in Benzol die Fähigkeit, nitrirt zu werden, herabdrückt, der Eintritt von Brom oder Methyl dieselbe bei Anwendung starker Säure dagegen erhöht; besonders leicht, aber in nicht wesentlich voneinander verschiedenem Grade, waren die drei isomeren Benzoënitranilide zu nitriren. W. S.

---

5. **C. Freese.** *Beziehungen zwischen den physikalischen Eigenschaften und der Zusammensetzung chemischer Verbindungen* (Programm der k. Oberrealschule zu Brieg 1884. 24 pp.

Es sind in dem vorliegenden Programm nur die organischen Substanzen berücksichtigt und die Beziehungen zwischen Dichte, Siedepunkt, Brechungsexponenten und Verbrennungswärmen in übersichtlicher Weise dargestellt.

E. W.

---

6. **F. Isambert.** *Ueber die Wirkung des Schwefels auf den rothen Phosphor* (C. R. **100**, p. 355—356. 1885).

Der Verf. macht darauf aufmerksam, dass der rothe Phosphor, je nach der Temperatur, bei der er hergestellt ist, eine sehr verschiedene Reactionsfähigkeit besitzt. Dieselbe ist um so kleiner, bei je höherer Temperatur er erzeugt wurde. E. W.

---

7. **C. Le Chatelier.** *Ueber die Dissociation des Chlorhydrates* (C. R. **99**, p. 1074—77. 1884).

Es gilt die Gleichung:

$$\frac{\varepsilon}{T}\,\frac{Q}{S-\sigma}=\frac{dp}{dt},$$

wo $Q$ und $S-\sigma$ die Wärmeentwickelung und Volumenänderung bezeichnen, die einer Transformation entsprechen. Wo $Q$ plötzlich sich ändert, muss $dp/dt$ einen Sprung erfahren; der Winkel unter dem die Druckcurve die Temperatur der Abscissenaxe schneidet, ändert sich plötzlich. Die Versuche beim Schmelzen haben das nicht nachweisen können, da die Spannkräfte zu klein sind. Der Verf. hat die Dissociation des $Cl_2 + 10H_2O$ dazu verwendet. Ist die Betrachtung richtig, so muss die Curve der Dissociation eine plötzliche

Aenderung in der Nähe des Gefrierpunktes zeigen. [Der Verf. hat Chlorhydrat in Gegenwart einer Chloratmosphäre abkühlen lassen.]

Der Druck sinkt langsam bis $-4^0$ oder $-7^0$. Dann steigt der Druck plötzlich um ca. 20 m; bei weiterer Abkühlung sinkt er wieder regelmässig. Die Druckerhöhung rührt von einem plötzlichen Erstarren des überschüssigen Wassers her. Der neue Druck entspricht der Tension des Chlors bei der Dissociation des Hydrates unter Bildung von festem Wasser. Die Dissociationsspannung ist hier höher.

Beim Wiedererwärmen steigt der Druck langsam bis $-1^0$; doch bleibt er während des Schmelzens eine Zeit lang constant, um dann wieder zu steigen. Indess findet keine plötzliche Druckänderung statt. Der Uebergang aus dem festen in den flüssigen Zustand bedingt also keine plötzliche Aenderung der Dissociationsspannung, sondern nur einen veränderten Gang derselben mit der Temperatur.

Die Resultate einer Beobachtungsreihe gibt die Tabelle.

Flüssiges Wasser.

| | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $t$ | +9 | +8 | +3 | +1 | 0 | −1 | −2 | −3 | −4 | −5 | −6° |
| $p$ | 746 | 700 | 420 | 340 | 320 | 290 | 230 | 210 | 205 | 146 | 153 mm |

Festes Wasser.

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| $t$ | −1 | −3,5 | −7 | −14° |
| $p$ | 290 | 262 | 230 | 175 mm |

Bei graphischer Darstellung sieht man den Knick in der Spannkraftscurve bei ca. $-1^0$ sehr deutlich.

Aus der Grösse der Aenderung von $dp/dt$ lässt sich, trotz der vielen Fehlerquellen, angenähert der Unterschied der Umwandlungswärmen im festen und flüssigen Zustand finden. Die Dissociationswärme ist für $Cl_2 + 10H_2O$ flüssig 14,3 Cal., fest 6,0 Cal., Differenz 8,3. Eine Zahl, die sich nur wenig von 7,15 der Schmelzwärme von $Cl_2 + 10H_2O$ unterscheidet.

Die Spannkräfte von $Cl_2 + 10H_2O$ über $0^0$ waren schon früher von Isambert (C. R. 89, p. 481. 1878; Beibl. 2, p. 251) bestimmt worden. (Ein Bericht über eine Arbeit von Roozeboom über denselben Gegenstand wird in einem späteren Heft gegeben werden.) E. W.

8. ***G. André.*** *Ueber die ammoniakalischen Zinksulfate und über die Trennung einer rein wässerigen Lösung in zwei Schichten* (C. R. **100**, p. 241—244. 1885).

Leitet man Ammoniak durch eine Lösung von Zinksulfat in concentrirtem wässerigen Ammoniak, so scheiden sich ölige Tropfen aus, die sich auf dem Boden des Gefässes zu einer Schicht sammeln, die von einer anderen Schicht überlagert wird.

Die obere Schicht hat eine Dichte 0,953 bei 8° und enthält 25,7 % $NH_3$ und 2,15 % Zn; die untere hat eine Dichte 1,2714 und enthält 22,16 % $NH_3$ und 13,62 % Zn.

E. W.

9. ***J. H. Van't Hoff.*** *Studien über chemische Dynamik* (209 pp. Amsterdam, F. Muller, 1884).

Der Verf. beabsichtigt zunächst die chemische Umwandlung in deren einfachster Gestalt zu untersuchen, und wendet sich also in erster Linie zu den unbegrenzten Reactionen, wie z. B.:

$$Cl_2 + H_2 = 2ClH.$$

Als uni-, bi-, trimoleculare Transformationen unterscheidet der Verf. dann diese einfachen Processe, jenachdem ein, zwei, drei Molecüle in Wirksamkeit treten müssen, um dieselben hervorzurufen.

Unimolecular sind z. B. die Reactionen: $ClNH_4 = ClH + NH_3$; $C_4H_4O_4Br_2 = BrH + C_4H_3O_4Br$.

Bimolecular sind: $Cl_2 + H_2 = 2HCl$; $C_2H_2ClO_2Na + NaOH = C_2H_3O_3Na + NaCl$.

Trimolecular sind: $3CNOH = C_3N_3O_3H_3$; $3CH_2O = C_3H_6O_3$; $2NH_3 + CO_2 = CO_2N_2H_6$; $NH_3 + CO_2 + H_2O = CO_3NH_5$; $2H_2 + O_2 = 2H_2O$; $2H_2S + O_2 = 2H_2O + S_2$; $PH_3 + 2O_2 = PO_4H_3$; $3BrOK = 2BrK + BrO_3K$.

Quadrimolecular sind: $4AsH_3 = As_4 + 6H_2$; $4PH_3 = P_4 + 6H_2$; $N_2 + 3H_2 = 2NH_3$.

I. Theil. Nach Ausschluss aller störenden Umstände stellt der Verf. für die sämmtlichen Reactionen den Satz auf: Der Gang einer chemischen Transformation ist allein durch die Zahl der Molecüle charakterisirt, deren Wirkung die Transformation hervorruft.

1) Der Verf. untersucht die unimoleculare Reaction $C_4H_4O_4Br_2 = BrH + C_4H_3O_4Br$, indem er durch Titriren den Säuregehalt einer wässerigen Lösung nach verschieden langem Erhitzen auf 100° bestimmt. Es schliesst sich derselbe der Formel an $-\partial C/\partial t = kC$, wo $C$ die Concentration (d. h. die Anzahl Moleculargewichte in Kilogrammen in der Volumeneinheit dem Cubikmeter), $t$ die Zeit, und $k$ eine Constante ist. Die Gleichung liefert integrirt $-\log C = kt +$ Const.:

(1) $$k = \frac{1}{t}\,\frac{C_1}{C_n}\,.$$

Für $k$ ergab sich in Minuten ca. 0,013.

2) Bei einer bimolecularen Umsetzung gelten die beiden Differentialgleichungen:

$$-\frac{\partial C'}{\partial t} = k'C'C'' \quad \text{und} \quad -\frac{\partial C''}{\partial t} = k''C'C'',$$

wenn man annimmt, dass zur Erzeugung je zwei Molecüle zusammenstossen müssen. Nun ist aber, wenn wir moleculare Mengen mischen, $C' = C''$, und die Differentialgleichung wird $-\partial C/\partial t = kC^2$. Es ist, wenn $C_1$ die Concentration zur Zeit Null bedeutet:

(2) $$k = \frac{1}{t}\left(\frac{1}{C_n} - \frac{1}{C_1}\right).$$

Zwischen den Gleichungen (1) und (2) besteht ein wesentlicher Unterschied. In (1) hängt $k$ allein von der Einheit für $t$ ab, ist aber unabhängig von der Wahl für die Einheit der Concentration, während bei Gleichung (2) dies nicht der Fall ist. Untersucht wurde die Wirkung von Chloressigsäure auf NaOH. Die untersuchte Lösung hatte eine Concentration 0,04497 und lieferte ein $k$ von ca. 0,14.

Mit abnehmender Concentration sinkt $k$, um sich einem constanten Werthe zu nähern. Es ist für:

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| $C$ | 0,2 | 0,099 | 0,059 | 0,038 | 0,015 |
| $k$ | 0,18 | 0,163 | 0,14 | 0,128 | 0,131. |

Offenbar kann nach Obigem die Gleichung $1/C = kt +$ const. auch nur für sehr verdünnte Lösungen gelten. Für eine Lösung 0,04984 ergaben sich zur Zeit $t$ folgende Werthe von $k$: $t = 45'$, $k = 0{,}1300$; $t = 90'$, $k = 0{,}1289$; $t = 180'$, $k = 0{,}1291$.

Concentrationen, bei denen die Grösse $k$ constant wird,

nennt der Verf. „gasige“ Concentrationen, da bei ihnen ($C = 0{,}023$ z. B.) die Abstände der Molecüle etwa so gross sind als im Gaszustand.

3) Für multimoleculare Reactionen hat man ein System von Gleichungen:

$$-\frac{\partial C_1}{\partial t} = k_1 C_1 \ldots C_n \frac{\partial C_n}{\partial t} = k_n C_1 \ldots C_n \text{ oder } -\frac{\partial C}{\partial t} = k C^n,$$

daraus folgt $1/C^{n-1} = kt + \text{const.}$

---

II. Theil. In diesem untersucht der Verf. die störenden Umstände.

Diese sind bei den Flüssigkeiten weniger hervortretend als bei den Gasen und reduciren sich im wesentlichen auf einen einzigen, den Einfluss des Lösungsmittels auf die Geschwindigkeit der Reaction. Der Verf. gelangt hier zu dem Schlusse, dass eine wirkliche Contactwirkung unter Ausschluss eines jeden chemischen Einflusses vorhanden sei.

Die meisten vorliegenden, scheinbar eine Contactwirkung andeutenden Versuchsergebnisse lassen sich zwar auf andere Weise erklären.

Dennoch glaubt Van't Hoff folgende Phänomene auf wirkliche Contactwirkungen zurückführen zu sollen:

1) Die Oxydation von Phosphor wird aufgehoben, wenn man der Luft zusetzt: $^1/_3$ $H_2S$, $^1/_{50}$ $C_4H_{10}O$, $^1/_{450}$ $C_2H_4$, $^1/_{1000}$ $PH_3$, $^1/_{1820}$ Petroleum, $^1/_{4444}$ Terpentinöl. 2) Die Geschwindigkeit der Zersetzung von $NH_3$ reducirt sich auf 4 % bei Gegenwart von Quecksilberdampf, auf 2 % bei der von Wasserdampf. 3) Nach Bunsen und Roscoe reduciren $^6/_{1000}$ $H_2$, $^5/_{1000}$ $O_2$, $^1/_{1000}$ $Cl_2$ die Transformationsgeschwindigkeit von $H_2 + Cl_2$ auf resp. 38 %, 10 %, 60 %. 4) Die Bildung von $O_3$ durch den Effluve wird aufgehoben durch Spuren von $Cl_2$, befördert durch $H_2$ und $SiFl_4$. 5) Ein Ueberschuss von $p$ Molecülen Alkohol verlangsamt die Aetherification von Essigsäure, sodass ein Molecül der letzteren nach vier Stunden sich bei 100° umgewandelt hatte bis auf $x$ %, $p = 2$: $x = 28$ %, $p = 5$: $x = 18$ %, $p = 10$: $x = 1$ %. 6) Anilin verlangsamt seine eigene Wirkung auf Essigsäure; von einem Molecül ergaben sich in 15 Minuten bei 155° umgewandelt

$p = 1$: $x = 35\,\%$, $p = 2$: $x = 29\,\%$. 7) Seine eigenen Versuche hat Van't Hoff zum Theil als Parallelversuche angestellt; wo es sich um die Umwandlungen von Gasen, die von Druck- und Volumenänderungen begleitet waren, handelte, hat er dieselben in die beiden oben verschlossenen Schenkel eines U-Rohres gebracht, an dessen Biegung ein vertical nach unten gehendes, in Quecksilber tauchendes Rohr angeschmolzen war. Man drängte das Quecksilber in die Biegung des U-Rohres und brachte in den einen Schenkel die sich umsetzenden Gase mit den störenden Momenten, in den anderen ohne dieselben. So würde die Bildung von Ammoniumcarbamat aus Ammoniak und Kohlensäure durch Gegenwart von Wasserdämpfen auf das Doppelte beschleunigt, und durch die von Alkohol verlangsamt. Luft ist ohne Einfluss.

8) Ferner gehören hierher die Versuche, die in der folgenden Tabelle angeführt sind: (*A* bezeichnet die Umwandlung der Dibrombernsteinsäure bei 100°. *B* und *C* die Umwandlung von chloressigsauren Natriumgemischen bei 100° und in der Kälte. *D* die Saponification von Aethylacetat durch Natron bei 9°. 1 in wässeriger Lösung. 2, 3 in Lösung mit 17,8 und 35,6 g NaCl. 4, 5 Lösungen mit 40,363 und 80,726 g $Na_2SO_4 + 10\,H_2O$ im Liter.)

| Reaction | Werthe von *k* mit den verschiedenen Lösungsmitteln | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| *A* . . . | 0,016 7 | 0,016 2 | 0,015 3 | — | — |
| *B* . . . | 0,015 | 0,018 8 | 0,021 3 | 0,0169 | 0,0192 |
| *C* . . . | 0,000 019 | 0,000 023 | 0,000 029 | — | — |
| *D* . . . | 2,25 | 2,16 | 1,93 | — | — |

Diese Contactwirkung erklärt der Verf. daraus, dass das Mittel auf das Gleichgewicht in dem gelösten Molecül von Einfluss ist und eine kleine Veränderung in den relativen Lagen der Atome hervorruft. Die kleinste Veränderung in dem Molecül ändert aber die Fähigkeit zur Reaction in hohem Grade. Mit dieser Erklärung stimmen auch die Veränderungen des Drehungsvermögens mit dem Lösungsmittel überein.

Bei den Reactionen bei Gasen spielen die störenden Umstände eine grosse Rolle, und ist daher für ihren Verlauf kein einfaches Gesetz gültig. Van't Hoff hat dies an folgenden Processen gezeigt: (*t* ist die Zeit.)

1) Polymerisation von Oxymethylen $H_2CO$ in $H_6C_3O_3$ (*p* Druck des Oxymethylens).

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *t* | 0 | $2^1/_3$ St. | $67^1/_2$ St. | 6 Tage | 34 Tage | 50 Tage | 82 Tage |
| *p* | 23,6 | 22,1 | 20,6 | 18,8 | 16,8 | 15 | 11,8 mm |

| | | | |
|---|---|---|---|
| *t* | 3 Mon. | 4 Mon. | 5 Mon. |
| *p* | 9,5 | 4,9 | 2,9 mm |

2) Polymerisation von Cyansäure (*p* Druck der Cyansäure).

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *t* | 0 | 1 | 3 | 7 | 12 | 16 | 21 | 29 | 50 Tage |
| *p* | 139 | 136,8 | 128,4 | 116,7 | 106,1 | 99,2 | 91,5 | 82,3 | 65,9 mm |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| *t* | 2 | 5 | 8 | 10 | 20 Mon. |
| *p* | 56,5 | 39,7 | 30,3 | 27,6 | 13 mm |

3) Transformation von feuchtem Knallgas bei 440° (*x* Menge des Knallgases).

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *t* | 0 | 6 | 20 | 34 | 47 | 61 | 75 | 89 | $116^1/_2$ |
| *x* | 1 | 0,974 | 0,931 | 0,902 | 0,881 | 0,863 | 0,846 | 0,831 | 0,808 |

4) Transformation von trockenem Knallgas bei 440° (*p* Druck des Knallgases).

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *t* | 0 | 5 | 12 | 20 | $29^1/_2$ | $38^1/_2$ | $47^3/_4$ | 57 | $67^1/_2$ Stund. |
| *p* | 997,7 | 980 | 965,6 | 953,2 | 938,4 | 926,4 | 914,9 | 905,2 | 894,9 mm |

| | | | |
|---|---|---|---|
| *t* | $78^1/_2$ | $99^1/_2$ | $126^2/_3$ Stunden |
| *p* | 885,3 | 871,1 | 860 mm |

Aus allen diesen Resultaten schliesst der Verf., dass, während im flüssigen Zustand, selbst bei Anwendung von nicht zu grosser Vorsicht, die Transformationen normal verlaufen, dies bei dem Gaszustand nicht der Fall ist.

Als störende Umstände in den Gasen machen sich geltend:

1) Der Einfluss der Grösse der Wände. Mit derselben wächst die Transformationsgeschwindigkeit; so verhielten sich bei der Cyansäure in zwei Gefässen, deren Oberflächen sich wie 6:1 verhielten, die Umwandlungsgeschwindigkeiten wie 1,33:1.

2) Der Einfluss der Natur der Wände. Bedeckte man die Wände mit Cyamelid, so erfolgte die Transformation der Cyansäure 3,42 mal so schnell, als ohne eine solche Bedeckung.

In einem Apparat, der vorher zur Erzeugung von Wasser aus Knallgas gedient hatte, trat die Umwandlung unter Bildung von Wasser langsamer ein als in einem neuen; die Wände waren angegriffen worden.

3) Der Einfluss der Atombewegung. Zum Studium dieser verwendet Van't Hoff die von Houton de Labillardière entdeckte Erscheinung, dass $PH_3$ unter vermindertem Druck mit Luft sich entzündet, während Davy fand, dass beim Einströmen von $PH_3$ in ein relatives Vacuum ein Lichtblitz auftritt.

In seinen Versuchen mit $PH_3$-Gemischen verwandte Van't Hoff als Sperrflüssigkeit eine zähe Lösung von Chlorcalcium, da das Quecksilber sehr leicht bei seiner Bewegung Explosion herbeiführt. Seine eigenen Versuche zeigen dem Verf., dass für eine bestimmte Spannung des Sauerstoffs eine Explosion eintritt, einerlei ob diese durch Verdünnung oder in anderer Weise erzeugt wird. Man kann eventuell ein Gemisch schnell unter einen niedrigeren Druck bringen, als demjenigen entspricht, der die Explosion hervorrufen würde. Die dabei erzeugte Kälte compensirt die an irgend einer Stelle auftretende, die Explosion einleitende Wärmeentwickelung. Bei nachheriger Compression tritt bei demselben Druck, wie bei langsamer Dilatation die Explosion ein.

Der Verf. sucht die Erscheinung folgendermassen zu erklären: Wenn auch der Zusammenstoss zwischen je einem Molecül $H_3P$ und $O_2$ keine chemische Umänderung hervorruft, so werden doch Störungen entstehen, die zu Schwingungen Veranlassung geben. Ihre Periodicität wird bei einem neuen Zusammenstoss mit $O_2$ die Wirkung des ersten erhöhen oder vermindern. Ein bestimmtes Zeitintervall zwischen zwei Zusammenstössen, eine bestimmte Tension würde demnach die Transformation befördern. Aus dieser Hypothese berechnet Van't Hoff eine Schwingungsdauer von 0,0,2 Secunden. Ist die Erklärung richtig, so müssen analoge Erscheinungen sich häufiger finden. In der That leuchtet Phosphor selbst nur bei bestimmten Tensionen im Sauerstoff, und Joubert hat für die Oxydation von Schwefel und Arsen gefunden, dass in beiden Fällen der Druck innerhalb gewisser Grenzen liegen muss.

Um einfache Resultate zu erhalten, müssen die störenden Umstände möglichst ausgeschlossen werden. Diese sind: Einfluss des Volumens, Veränderung des Mittels, in dem die Umwandlung vor sich geht, Einfluss der Wände und deren Veränderung während des Processes, die Atombewegungen. Diese störenden Umstände lassen sich vermindern durch Anwendung grosser Dimensionen, eines Verdünnungsmittels, sei es in Form einer Flüssigkeit, sei es in Form eines Gases, Benetzung der Wände.

Durch Anwendung der Verdünnung werden auch die übrigen störenden Umstände zurückgedrängt, wie die Versuche an der Cyansäure in verschieden weiten Gefässen und solchen, auf deren Wänden sich Cyamelid abgelagert hatte, zeigten. Auch die Wirkung der Atombewegungen wird durch ein inertes Gas, so bei $PH_3$ durch Zusatz von $CO_2$, vermindert. Die günstige Wirkung der Benetzung der Wand mit einer chemisch inactiven Flüssigkeit, die zähe und von geringer Tension sein muss, zeigten Versuche mit Ammoniumcarbamat und Trioxymethylen.

---

Anschliessend an das Studium der störenden Wirkungen untersucht der Verfasser noch die Erscheinung der sogenannten chemischen Induction, d. h. die Thatsache, dass die Geschwindigkeit einer Reaction zunächst zu einem Maximum wächst, um dann wieder herabzusinken. Solche Erscheinungen zeigen sich bei $H_2 + Cl_2$, bei der Wirkung von $Br_2$ auf Weinsäure, $Br_2$ auf Milchzucker in Gegenwart von HBr, bei der Reduction von Metalloxyden durch $H_2$ und CO, bei der Aetherification, der Bildung von Acetanilid und tertiärem Amylacetat, der Wirkung von Kaliumpermanganat auf Oxalsäure, Bildung von Carbamat aus $NH_3$ und $CO_2$, der Wirkung von Brom auf die fetten Säuren, der Umwandlungsgeschwindigkeit von rhombischem und monoklinem Schwefel, der Bildung von Wasser, der Polymerisation von Cyansäure, der Oxydation von Phosphorwasserstoff.

Diese Erscheinungen sind durch secundäre Umstände bedingt. Entweder bildet sich am Anfang erst ein Product, das zur Weiterführung des Processes nöthig ist und dann die Reaction befördert, oder es beschleunigt die Gegenwart

der entstehenden Modification (Polymere) die Umlagerung, oder es machen sich sonstige Umstände geltend. Alle einzelnen Phänome discutirt indess der Verf. nicht.

---

III. Theil. In diesem wendet der Verf. die erhaltenen Resultate an. Statt aus der Zahl der zusammentretenden Molecüle den Gang der Reactionen zu bestimmen, kann man auch umgekehrt aus dem Gang der Reactionen die Zahl der zusammentretenden Molecüle ermitteln; dabei kann man entweder bei constantem Volumen Versuche anstellen, dann gilt die Gleichung $dC/dt = kC^n$, oder man bestimmt die Geschwindigkeiten für verschiedene Anfangsconcentrationen $C_1$ und $C_2$, dann wird:

$$n = \frac{l\left\{\frac{dC_1}{dt} : \frac{dC_2}{dt}\right\}}{l(C_1 : C_2)}.$$

Nach der ersten Methode ergab sich für die $AsH_3$ und $PH_3$ $n = 1$, während nach der zweiten die Wirkung von Brom auf Fumarsäure $n = 2$, die Polymerisation der Cyansäure $n = 3$ entspricht.

---

Einfluss der Temperatur auf die chemische Transformation. Ist $T$ die absolute Temperatur, $k_1$ und $k_2$ die den Temperaturen $T$ entsprechenden Geschwindigkeiten für zwei inverse Reactionen, $q$ die Zahl Calorien, die nöthig sind, um das eine System in das andere überzuführen, so ist stets (diesen Satz will der Verf. später beweisen):

$$\frac{d \log_{\text{nat}} k_1}{dT} - \frac{d \log_{\text{nat}} k_2}{dT} = \frac{q}{2T^2}.$$

Aller Wahrscheinlichkeit nach ist nun auch für sich:

$$\frac{d \log k}{dT} = \frac{A}{T^2} + B,$$

woraus nach Integration:

$$\log k = -\frac{A}{T} + BT + C$$

1) für Dibrombernsteinsäure: $A = 0$, $B = 0{,}0412$, $C = -6{,}02219$;
2) „ Chloressigsäure-Natron: $A = 0$, $B = 0{,}0404$, $C = -5{,}91554$;
3) „ Chloressigsäure-Wasser: $\log A = 3{,}76125$, $B = 0$, $C = 11{,}695$.

Die beobachteten Werthe stimmen mit den berechneten überein. Man fand für die Werthe von $k$:

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1) | $t$ | 101 | 89,4 | 80 | 70,1 | 60,2 | 50 | 40 | 15 |
| | $k$ | 0,0138 | $0{,}0_{2}454$ | $0{,}0_{2}2$ | $0{,}0_{3}734$ | $0{,}0_{3}284$ | $0{,}0_{3}108$ | $0{,}0_{4}375$ | $0{,}0_{5}42$ |
| 2) | $t$ | 130 | 120 | 110 | 100 | 90 | 80 | 70 | |
| | $k$ | 0,217 | 0,0857 | 0,0305 | 0,0128 | $0{,}0_{2}499$ | $0{,}0_{2}198$ | $0{,}0_{3}822$ | |
| 3) | $t$ | 130 | 120 | 110 | 100 | 90 | 80 | | |
| | $k$ | $0{,}0_{2}237$ | $0{,}0_{2}105$ | $0{,}0_{3}436$ | $0{,}0_{3}173$ | $0{,}0_{4}603$ | $0{,}0_{4}222$ | | |

Aus den obigen Gleichungen folgt ohne weiteres, dass der Einfluss der Temperatur auf die Geschwindigkeit bei verschiedenen Reactionen ein verschiedener ist. In der That würde, wenn sie gleich wären, $q = 0$ sein.

Aus den Gleichungen folgt weiter, dass bei entgegengesetzter Reaction, wie $N_2O_4 \rightleftarrows 2NO_2$, die Werthe von $B$ gleich sein, die von $A$ sich um $q/4{,}6$ unterscheiden müssen.

In Bezug auf die Entzündungstemperatur macht der Verf. darauf aufmerksam, dass diese nicht einen Widerspruch gegen den allmählich mit der Temperatur steigenden Geschwindigkeitscoëfficienten darstellt, indem dieselbe sich allmählich vorbereitet. Eine Zersetzung, welche eine Entzündung hervorruft, ist von einer Wärmeentwickelung begleitet. Die Transformation tritt schon bei Temperaturen unterhalb der Entzündungstemperatur ein; sie wird durch die Temperaturerhöhung beschleunigt. Die Entzündungstemperatur ist diejenige Temperatur, bei der der Verlust an ursprünglich zugeführter Wärme, der von der Fortleitung etc. herrührt, gleich der Wärme ist, die in der gleichen Zeit die Transformation erzeugt; dann wird von der erhitzten Stelle aus eine Transformation von stets gleicher Stärke sich durch die ganze Menge verbreiten.

---

Nach der Untersuchung der Transformationen wendet sich der Verf. zu derjenigen des Gleichgewichts, von dem er drei Formen unterscheidet, das Gleichgewicht homogener, heterogener und condensirter Systeme. Zunächst betrachtet er das homogene Gleichgewicht; für dasselbe ist, wenn $k_1$ und $k_2$ die Geschwindigkeitscoëfficienten sind:

$$\frac{C_2^{n_2}}{C_1^{n_1}} = \frac{k_1}{k_2} = k \quad \text{und} \quad \frac{d \log_n k}{d T} = \frac{q}{2 T^2}.$$

worin $q$ die Bildungswärme des ersten Systems aus dem zweiten bei constantem Volumen darstellt.

Ist $q = 0$, so folgt ohne weiteres, dass $k$ unabhängig von der Temperatur ist; bei einem solchen System ändert sich das Gleichgewicht nicht mit der Temperatur; also gilt hier der Satz, ist die Verschiebung des Gleichgewichts ohne Einfluss auf die Temperatur, so hat auch eine Temperaturänderung keinen Einfluss auf das Gleichgewicht.

Hierher gehört: 1) Das Aetherificationsgleichgewicht, 2) das Gleichgewicht $NO_3H + ClCa_{1/2} \rightleftarrows NO_3Ca_{1/2} + ClH$, 3) das Gleichgewicht isomerer Körper mit entgegengesetztem Drehungsvermögen, 4) das Gleichgewicht $H_2O + CO \rightleftarrows H_2 + CO_2$ bei Temperaturen zwischen ca. 1700 und 2250°.

Ist dagegen $q$ von Null verschieden, so kann man aus den Veränderungen von $k$ mit der Temperatur $q$ berechnen. Es ist nämlich:

$$\log_n \frac{k_2}{k_1} = \frac{q}{2} \left\{ \frac{1}{T_1} - \frac{1}{T_2} \right\},$$

wo $k_2$ und $k_1$ die das Gleichgewicht bedingenden Grössen sind.

Für die Reaction $N_2O_4 = 2NO_2$ und die relative Avidität von $HNO_3$ und $H_2SO_4$ ergab sich zwischen Erfahrung und Rechnung eine sehr gute Uebereinstimmung.

Heterogenes chemisches Gleichgewicht. Bei diesem sind nicht alle Körper im gleichen Aggregatzustand, sondern z. B. einer gasförmig, der andere flüssig u. s. f. Es gelten nach Van't Hoff die nämlichen Gleichungen:

$$k = \frac{C_2^{n_2}}{C_1^{n_1}} \quad \text{und} \quad \frac{d \log_n k}{d T} = \frac{q}{2 T^2}.$$

Es beziehen sich aber $n_2$ und $n_1$ nur auf die nicht condensirten (ausgefällten) Körper. Die Consequenzen aus den Gleichungen sind dieselben wie vorher.

Condensirtes Gleichgewicht. Dies tritt bei der gegenseitigen Umwandlung von festen oder flüssigen Körpern ein, und unterscheidet sich von den zwei anderen Gleichgewichtsformen durch das Bestehen einer Temperatur (Uebergangspunkt), oberhalb deren der eine Körper, unterhalb

deren der andere gänzlich vorwaltet, wenn das Gleichgewicht eingetreten ist.

Die einfachsten Fälle liegen vor in der physikalischen Erscheinung des Schmelzens und Erstarrens. Hieran schliessen sich jedoch andere Fälle von mehr oder weniger bestimmt chemischer Natur, wie z. B. gegenseitige Umwandlung des rhombischen und monoklinen Schwefels, diejenige von Cyamelid und Cyanursäure, wobei der Uebergangspunkt bei resp. 95° und 150° liegt.

Diesen Uebergangspunkt erklärt der Verf. durch die Annahme, dass die beiden Modificationen im allgemeinen verschiedene, mit der Temperatur in verschiedener Weise steigende Spannkräfte des nämlichen Dampfes besitzen. Aus dem Dampf scheidet sich immer der Körper mit der kleinsten Spannkraft ab. Der Uebergangspunkt ist dann derjenige, bei dem die Dampfspannungen beider Körper gleiche Werthe haben.

Auch in complicirteren Fällen wird das Bestehen eines derartigen Uebergangspunktes als nothwendig vorausgesagt, wie z. B. bei:

$$ClK + JNa \rightleftarrows ClNa + JK$$

im ungelösten Zustand. Verf. spricht in derartigen Fällen von unvereinbaren Systemen, und stellt diesbezüglich den Satz auf:

„Der Uebergangspunkt ist die Temperatur, bei der das Verhältniss der durch das chemische Gleichgewicht verlangten Concentration im gasigen Theile dann erreicht ist, wenn jeder der Körper sich darin mit einer Maximaltension befindet."

Der Verf. stellt nun noch die physikalischen und chemischen Gleichgewichtszustände nebeneinander:

| | homogen | heterogen | condensirt |
|---|---|---|---|
| Physikalisch | Abweich. vom Boyle-Charles'schen Gesetz | Verdampfen | Schmelzen |
| Einfach-chemisch | $N_2O_4 \rightleftarrows NO_2$ | Cyansäure und Cyamelid | Umwandl. des Schwefels. |
| Complexe chemische Processe | $CO + H_2O \rightleftarrows CO_2 + H_2$ | $NH_5S \rightleftarrows NH_3 + H_2S$ | unvereinbare Systeme. |

Trägt man in einem Coordinatensystem als Abscissen die Grössen $k$, als Ordinaten die Temperaturen auf, und hat man einen festen Körper und ein Gas, so werden die $k$ gleich der Concentration der Dämpfe, d. h. gleich dem Gewicht der Volumeneinheit bei der Maximalspannung. Hat man Schwefel, so kann man drei Curven zeichnen, eine für den rhombischen ($r$), eine für den monoklinen ($m$) und eine für den geschmolzenen ($f$); bezeichnen $q_r$, $q_m$, $q_f$ die bei der Condensation von Schwefeldampf in den drei Formen frei werdenden Wärmemengen $T_{rm}$, $T_{rf}$, $T_{mf}$, die Uebergangspunkte der $r$ in die $m$ Modification und die Schmelzpunkte der beiden Modificationen (120 und 114,5), so ist:

$$(T_{rf} - T_{rm}) : (T_{mf} - T_{rf}) = \frac{q_m - q_f}{T_{mf}^2} : \frac{q_r - q_m}{T_{rm}^2} .$$

Die Erfahrung bestätigt diese Relation.

In einem vierten Theil behandelt nun Van't Hoff die Verrückung des materiellen Gleichgewichtes mit der Temperatur und stellt folgendes Princip des beweglichen Gleichgewichts auf:

Jedes Gleichgewicht zwischen zwei verschiedenen Zuständen der Materie verschiebt sich infolge einer Temperaturerniedrigung nach demjenigen der zwei Systeme, dessen Bildung Wärme entwickelt. Dieser Satz umfasst die chemischen wie physikalischen Gleichgewichtszustände; er gibt ferner das Resultat der Temperaturerniedrigung und Erhöhung an; ferner lehrt er, dass, wenn kein System existirt, das sich unter Wärmeentwickelung bildet, eine Temperaturveränderung auch das Gleichgewicht nicht verändert. Stillschweigend ist nur vorausgesetzt, dass das Volumen sich nicht ändert.

Für die physikalischen Vorgänge ist obiger Satz unmittelbar bewiesen, für die chemischen geht Van't Hoff von der Relation aus:

$$k = \frac{C_{,,}^{n_{,,}}}{C_{,}^{n_{,}}} \quad \text{und} \quad \frac{d \log_n k}{d T} = \frac{q}{2 T^2} .$$

Jenachdem hierin $q \gtreqless 0$ ist, wird der Differentialquotient sein Zeichen ändern und demnach $dC_{,,}/dt \lesseqgtr 0$.

Aus dem obigen Satz folgert nun Van't Hoff weiter,

dass die Verbindungen, bei deren Bildung Wärme erzeugt wird, bei niedrigen Temperaturen überwiegen, während bei hohen diejenigen überwiegen, deren Bildung mit Wärmeabsorption verbunden ist.

---

In einem Schlusskapitel behandelt der Verf. noch die Affinität.

Die bei einer chemischen Umsetzung auftretende Arbeit der Affinität $A$ ist gleich der Wärmemenge $q$, welche die Transformation erzeugt, dividirt durch die absolute Temperatur $P$ des Uebergangspunktes, multiplicirt mit der Differenz zwischen dieser und $T$, also:

$$A = q\frac{P - T}{P}.$$

Bei dem Uebergangspunkt selbst ist $A = 0$.

Um die Affinitäten zu bestimmen, geht der Verf. aus von den Versuchen von Pfeffer, über osmotische Druckhöhe, die er als direct die Anziehung der Salzlösung auf Wasser messend ansieht. Ferner stellt er die Gleichung auf für eine Salzlösung:

$$D = 4{,}55\, T \log_n \frac{S_e}{S_z} = 10{,}5\, T \log \frac{S_e}{S_z}.$$

Dabei ist $D$ die Anziehung des Salzes auf das Wasser in Atmosphären, $S_e$ und $S_z$ die Maximalspannung der Wasserdämpfe und einer Salzlösung oder eines Hydrates.

Bezeichnet $t$ die Erniedrigung des Gefrierpunktes einer Salzlösung, so ist nahezu nach Guldberg $S_e/S_z = q/(1 - 0{,}0096\, t)$, also $D = -10{,}5\, T\, l.(1 - 0{,}0096\, t)$. Eine Vergleichung der so berechneten Werthe für Zucker und der experimentell gefundenen Zahlen von Pfeffer gibt eine befriedigende Uebereinstimmung.

Den obigen Satz benutzt Van't Hoff, um die Kraft in Atmosphären zu bestimmen, mit der Krystallwasser in Hydraten festgehalten wird. Es ist für $SO_4Na_2 . 10H_2O$ z. B. $D = 604$ Atmosph.

Die Arbeit, welche die Kraft $D$ leistet, wenn sie 18 kg Wasser verschiebt, findet er dann in Calorien zu:

$$A = 2\, T \log_n (S_e / S_z).$$

Hat man zwei Hydrate, so ist die Differenz der wasseranziehenden Kräfte der zugehörigen Anhydride gegeben durch $D = 4{,}55\,T \log_n (S_z''/S_z')$ und die Arbeit bei Ueberführung von 18 kg Wasser des einen Hydrats zum andern Anhydrid $A = 2T \log_n (S_z''/S_z')$. Jenachdem $S_z'' \gtrless S_z'$ verschiebt sich das Gleichgewicht im einen oder anderen Sinne.

Anschliessend an die Beobachtungen von G. Wiedemann:

| Temperatur | $SO_4Fe . 7H_2O(S_z')$ | $SO_4Mg . 7H_2O(S_z'')$ |
|---|---|---|
| 40,2° | 40,1 | 46,3 |
| 50,4 | 77 | 77 |
| 60 | 131,3 | 122,5 |

leitet der Verf. die im Anfang aufgestellte Gleichung ab; er geht aus von der Umsetzung zwischen den Hydraten $MgSO_4 6H_2O$ und $FeSO_4 7H_2O$, die sich nach dem Process:

$$FeSO_4\,7H_2O + MgSO_4\,6H_2O \rightleftarrows FeSO_4\,6H_2O + MgSO_4\,7H_2O$$

umlagern können.

Ist $C$ die Concentration der Dämpfe bei der Maximalspannung, $q$ die Wärmemenge, welche die Verbindung des Salzes mit 18 kg Wasser liefert, so ist allgemein:

$$\frac{d \log_n C}{dT} = \frac{q}{2T^2}.$$

Bezieht sich $q'$ auf den Process $SO_4Fe\,6H_2O + H_2O = FeSO_4\,7H_2O$, $q''$ auf $MgSO_4\,6H_2O + H_2O = MgSO_4\,7H_2O$, $q$ auf den oben aufgestellten Process, so ist:

$$\frac{d \log_n \left(\frac{C''}{C'}\right)}{dT} = -\frac{q}{2T^2};$$

Die Integration hiervon ergibt, da $q$ sich nur wenig mit der Temperatur ändert:

$$\log_n \left(\frac{C''}{C'}\right) = \frac{q}{2T} = \text{Const.},$$

ferner ist $C''/C' = S_z''/S_z'$, und beim Uebergangspunkt ($P$) wird $S_2'' = S_2'$, also:

$$\log_n \left(\frac{S_2''}{S_2'}\right) = \frac{q}{2T} - \frac{q}{2P},$$

woraus, wenn wir die Gleichung für $A$ beachten:

$$A = q\left(\frac{P-T}{P}\right).$$

Um diese Gleichung auf irgend welche Processe auszudehnen, denkt sich der Verfasser etwa die Systeme JK + ClNa (1) $\rightleftarrows$ ClK + JNa (2) gegeben und folgenden Kreisprocess ausgeführt: das System JK + ClNa verwandelt sich bei der Temperatur $P$ in 2 und absorbirt $q$ Calorien, das zweite System kühlt sich bis $T$ ab und verwandelt sich dann in 1, dabei werden $q-A$ Calorien als Wärme und $A$ als Arbeit entwickelt, dann erhitzt man von neuem bis $P$; da der Process umkehrbar ist, so ist:

$$\frac{q}{q-A} = \frac{P}{T} \text{ oder } A = q\left(\frac{P-T}{T}\right).$$

Bei der absoluten Nulltemperatur ist $A = q$. Hieraus ergibt sich, dass der Satz vom Arbeitsmaximum bei der absoluten Nulltemperatur streng gültig ist. Dabei misst die frei werdende Wärme die Arbeit der Affinitäten; bei höheren Temperaturen oberhalb der Umwandlungstemperatur ist das nicht der Fall.

Van't Hoff benutzt noch eine graphische Darstellung; als Abscissen wählt er die Temperatur, als Ordinaten die Arbeit $A$. Dann ist, wenn man frühere Bezeichnungen beibehält:

$$T_{rm} = \left\{\frac{q_{rf}}{q_{mf}} - 1\right\} : \left\{\frac{q_{rf}}{q_{mf}} \cdot \frac{1}{T_{rf}} - \frac{1}{T_{mf}}\right\}.$$

Der berechnete Werth für $T_{rm}$ ist 95,2° C. der gefundene 95,6°.

Sind die sich abspielenden Vorgänge electrischer Natur, so leitet der Verf. den Satz ab:

Die electromotorische Kraft $A$, die eine Transformation erzeugen kann, ist gleich der Transformationswärme $q$ dividirt durch die absolute Temperatur des Uebergangspunktes und multiplicirt mit der Differenz von $P$ und der Versuchstemperatur $T$, also:

$$A = q\frac{P-T}{P}.$$

Hieraus ergibt sich die von H. v. Helmholtz gegebene Gleichung:

$$\frac{dA}{dT} = \frac{A - q}{T}.$$

Aus diesen Betrachtungen will der Verf. das Gleichgewicht von condensirten Systemen ableiten.

Er legt dazu folgende Zahlen von Braun zu Grunde:

| | $q$ | $A$ |
|---|---|---|
| $2Ag + Cl_2$ | 117 500 | 97000 |
| $2Cu + Cl_2$ | 131 600 | 99200 |
| $2Ag + Br_2$ | 90 800 | 85000 |

und betrachtet den Process $2Ag + Cu_2Cl_2 \rightleftarrows 2AgCl + 2Cu$.

Nach den früheren Auseinandersetzungen wird bei der absoluten Nulltemperatur die Richtung einer Reaction bestimmt durch das Vorzeichen der Wärmeentwickelung; dies ist bei gewöhnlicher Temperatur nicht mehr der Fall; hier ist die Differenz der electromotorischen Kraft massgebend, und diese ist 2200 Calorien; es bildet sich also das erste System, wenn man vom zweiten ausgeht; dasselbe würde bei der absoluten Nulltemperatur statthaben bis zum Uebergangspunkt; darüber hinaus würde sich das ganze Verhalten umkehren.

Zum Schluss betrachtet der Verf. noch das heterogene Gleichgewicht, etwa bei $2AgBr \rightleftarrows 2Ag + Br_2$. Die Bildungsarbeit ist nach der electromotorischen Kraft 85000 Cal.; ferner ist nach früherem $A = 2T \log_n \left(S(Br)/S(BrAg)\right)$. Beim Siedepunkt des Broms, d. h. bei 58,6°, ist $T = 273 + 58{,}6$, $S(Br) = 760$ mm, also $S(AgBr) = 1{,}7 \times 10^{-53}$ mm, d. h. bei 58,6° zersetzt sich im Vacuum das Bromsilber so lange, bis die Spannung des Broms $1{,}7 \times 10^{-53}$ mm wird; für das Chlorsilber ergibt sich analog eine Maximalspannung $5{,}4 \times 10^{-75}$ mm.

E. W.

---

10. ***E. Padova.*** *Ein Theorem der Mechanik* (Atti R. Ist. Ven. (6) **1**, p. 913—917. 1882/83).

Der Verf. erweitert ein Theorem von Bonnet über die Bewegung eines Punktes auf die Bewegung eines Systemes von Punkten in folgender Weise: Wenn ein Punktsystem $S$ von einer Configuration $C_0$ ausgeht und der gleichzeitigen

Wirkung von $l$ Systemen von Kräften unterworfen ist, die nur von den Coordinaten abhängen, die für sich die Systeme $S_1 \dots S_l$, die homolog zu $S$ sind, die gleichen Wege durchlaufen lassen, ausgehend von $C_0$, und wenn die Anfangs lebendige Kraft von $S$ gleich der Summe der Anfangs lebendigen Kräfte von $S_1, S_2 \dots S_l$ ist, so durchläuft das System $S$ dieselben Wege wie $S_1 \dots S_l$. E. W.

---

11. **E. Padova.** *Die statischen Axen des invariablen Systems* (Atti R. Ist. Ven. (6) **1**, p. 1243—50. 1882/83).

Der Verf. behandelt eine Reihe von Eigenschaften der von Siacci als statische Axen bezeichneten Linien. Sie haben die Eigenschaften, dass, wenn man um sie ein starres System um einen bestimmten Winkel sich drehen lässt, auf das Kräfte wirken, die während der Bewegung nach Grösse und Richtung constant sind, das System in eine solche Lage gelangt, dass die Kräfte eine Resultante liefern. E. W.

---

12. **E. Padova.** *Ueber die mehreren dynamischen Problemen gemeinsamen Integrale* (Atti R. Ist. Ven. (6) **1**, p. 1005—20. 1882/83).

Diese Notiz lehrt eine einfache Methode kennen, um die Bedingungen zu bestimmen, dass eine gegebene Gleichung eine gemeinsame Integralgleichung für mehrere dynamische Probleme sei. Diese Methode vereinfacht und vervollständigt in gewissem Sinne die analogen Untersuchungen von Bertrand, Korkine, Pennachietti u. a. E. W.

---

13. **Schulze.** *Apparat zur Demonstration des Beharrungsvermögens* (Catalog von Lisser und Benecke).

Dieser Apparat besteht in einem auf Schienen beweglichen Wagen, auf dessen Fläche sich wiederum Schienen befinden, auf denen eine zweirädrige Walze frei rollen kann, wobei Anschlagswinkel an den Enden des Wagens das Herabrollen der Walze verhindern. O.

---

14. **M. Krass.** *Neuer Apparat zur Darstellung des freien Falles* (Z.-S. f. Instrumentenk. 4, p. 347. 1884).

Vor einer an dem oberen Querstab eines Gestelles vertical nach unten gerichteten Stimmgabel mit bekannter Schwingungszahl, deren einer Schenkel mit einem horizontal hervorstehenden Schreibstiftchen versehen ist, bewegt sich in loser Führung ein Rahmen, in den man ein berusstes Stück Papier einspannen kann. Bringt man die Stimmgabel zum Tönen (vielleicht verwendet man am bequemsten eine Stimmgabel aus dem Helmholtz-König'schen Apparat) und lässt den Rahmen fallen, so ritzt der Schreibstift in die berusste Fläche eine Curve ein, an der man die Gesetze des freien Falles studiren kann. O.

---

15. **P. Mönnich.** *Ueber eine neue Fallmaschine* (Rep. d. Phys. 21, p. 31—38. 1885).

Der Apparat dient dazu, die Fallgesetze ohne Berücksichtigung des absoluten Werthes von $g$ nachzuweisen und dann auch diese Fallconstante zu bestimmen. Das Princip desselben besteht darin, dass ein fallendes, an einem senkrechten Führungsdrahte leicht und fast ohne jede Reibung niedergleitendes Gewicht die in gleichen aufeinander folgenden Zeitabschnitten zurückgelegten Fallräume direct auf einem zur Bewegungsrichtung parallelen weissen Papierstreifen electrolytisch markirt.

Zwischen Grundbrett und Kopfbrett des Stativs ist ein Draht ausgespannt und an dem Stativ selbst ein Metallblech angebracht, das mit einem weissen, mit Jodkaliumkleister bestrichenen Papierstreifen beklebt wird. Aus einem zum Führungsdraht concentrischen scharfen Rand des fallenden Gewichts springen in gleichen Zeitabschnitten Funken auf das Metallblech über, die dem Gewicht durch einen Funkeninductor mitgetheilt werden.

Hierzu ist ein durchaus zuverlässiger Stromunterbrecher nöthig. Eine Messingscheibe von 10 cm Durchmesser und 2 cm Dicke dreht sich mit ihrer stählernen Axe in stählernen Spitzen mit geringer Reibung; auf der Axe sitzt ein Elfenbeinring, der nur an einer Stelle von einem leitenden Platin-

stift unterbrochen ist. Gegen diesen Ring schleift eine Messingfeder, sodass, wenn man Axe und diese Feder mit den Polen des primären Stromes verbindet, eine auf kurze Zeit beim raschen Rotiren der Scheibe gleichmässige Unterbrechung des Stromes stattfindet.

Will man den absoluten Werth von $g$ bestimmen, so muss man noch einen Chronographen hinzuziehen, welcher kleine Zeitmomente mit grosser Genauigkeit registrirt. Als solchen empfiehlt der Verf. das von Beetz'sche Vibrationschronoskop; dabei machen sich in der Anordnung der Apparate einige Aenderungen nöthig. O.

---

16. ***E. v. Gothard.*** *Einfacher Apparat zur Demonstration des Foucault'schen Pendelversuches* (Z.-S. f. Instrumentenk. 5. p. 19—21. 1885).

Dieser Apparat, der den Namen Kremaklitron trägt, wie der Verfasser angibt aus *κρέμαμαι* und *κλίνω* gebildet, soll die Drehung der Schwingungsebene an den Polen, am Aequator und an einem beliebigen Breitengrade demonstriren. In einem kräftigen Grundbrett, das den sechsten Theil eines Kreises darstellt, ist die Sehne des Bogens durch einen rechtwinkligen Schlitz markirt, in welchem ein ebenfalls rechtwinkliges Messingparallelepiped verschoben (aber nicht verdreht) werden kann. Ferner befindet sich in dem Centrum des Bogens eine Axe, die durch eine kleine Handkurbel mit Schnurlauf in Umdrehung gesetzt wird. Zugleich dient diese Axe als Drehungsaxe einer hölzernen Alhidade, die in einem gabelförmigen Ausschnitt das obere Ende des zuerst erwähnten Messingprismas umfasst.

Diese Alhidade trägt noch einen dritten Messingcylinder in unbeweglicher Stellung. Messingprisma, Drehungsaxe und Cylinder haben cylindrische Bohrungen, in welche man eine Scheibe mit auf einem Bügel aufgehängtem Pendel einsetzen kann. Setzt man diese Scheibe in die Axe ein, so entspricht dies den Verhältnissen an den Polen, wobei die Scheibe durch die Kurbel in Umdrehung versetzt werden kann. Setzt man die Scheibe in das im Schlitz verschiebbare Messingstück ein, so entspricht dies den Verhältnissen

am Aequator, und bei Einfügung in den auf der Alhidade befestigten und mit ihm beweglichen Cylinder hat man die Verhältnisse an einem zwischen Pol und Aequator gelegenen Breitengrad.

Die verschiedenen Ablenkungen für die gleiche Zeit auf verschiedenen Breitengraden lassen sich mit Hülfe des Apparates demonstriren.

Wenn die Alhidade die Tangente an den Meridian des betreffenden Punktes ist, so stellt die Drehungsaxe den Durchschnittspunkt der Tangente und verlängerten Erdaxe dar und das Grundbrett des Apparates den abgewickelten Mantel des Kegels, den die Tangente bei Rotation um die Erdaxe beschreibt, und dessen Grundkreis der Parallelkreis des betreffenden Ortes ist.

Ist die Erde um den Winkel $\alpha$ weiter rotirt, und gibt $\beta$ den Winkel zwischen den Tangenten in der alten und der neuen Lage an, so kann man $\beta$ aus der bekannten Formel $\beta = \alpha . \sin \varphi$ berechnen, wobei $\beta$ nichts anderes ist als der Winkel, den die Alhidade beschreibt. O.

---

17. **J. Marek.** *Relative Bestimmung der Intensität der Schwere durch Messung der Höhe einer Quecksilbersäule, die von einem Gase von constanter Spannung getragen wird* (Z.-S. f. Instrumentenk. 4, p. 391—392. 1884).

Der Apparat schliesst sich an den von Mascart angegebenen an, nur dass nicht ein Gas, sondern eine Flüssigkeit benutzt wird, deren Dämpfe der Quecksilbersäule das Gleichgewicht halten. Marek verwendet wasserfreie schweflige Säure, deren Temperatur auf 0° gehalten wird. E. W.

---

18. **G. G. Stokes.** *Ueber die höchste Welle von gleichförmiger Fortpflanzung* (Proc. Cambr. Phil. Soc. 4, p. 361—365. 1883). (Vorläufige Mittheilung.)

Für viele Fälle von Wellenbewegung ist die Entwickelung in Reihen nicht brauchbar, wegen der dabei auftretenden Schwierigkeiten. Der Verf. hat sich daher mit einer Art von Probirmethode, welche der Reihe nach immer genauere

Annäherungen an die wahre Lösung liefert, beschäftigt; dieselbe ist für starke Wellen immer gut anwendbar. In jedem Falle gleichförmiger Fortpflanzung kann man nämlich die Bewegung auf einen Fall stationärer Bewegung zurückführen, und dann wird die Geschwindigkeit eines Oberflächentheilchens dieselbe sein, wie die eines Theilchens, welches längs einer dem Umriss der Welle entsprechenden ebenen Curve gleitet; sie wird also entsprechen der Tiefe unter einer festen geraden Linie, welche der Verf. „Datumlinie" nennt, nur um einen Namen zu haben. In dem Falle der höchsten Welle wird diese Linie, da ein Theilchen auf dem Gipfel eines Wellenberges dann momentan in Ruhe ist, durch den Kamm hindurchgehen; in anderen Fällen muss man ihre Höhe über der Wellenlinie gerade so gut wie den Umriss dieser versuchsweise annehmen.

Nimmt man nun vorläufig diese beiden Linien als richtig an, so kann man das Geschwindigkeitspotential $\varphi$ an der Oberfläche angeben. Es gelten dann die beiden Gleichungen:

$$x = -\varphi + \Sigma A_n (e^{nk} + e^{-nk}) \sin n\varphi,$$
$$y = \Sigma A n (e^{nk} - e^{-nk}) \cos n\varphi,$$

wo $n$ eine ganze Zahl, $2\pi$ die Wellenlänge, $k$ die Tiefe der Flüssigkeit bestimmt. Hat man nun $x$ durch $\varphi$ ausgedrückt, so kennt man auch $x + \varphi$ als Function von $\varphi$, es sei dies $f(\varphi)$, und man kann jetzt die Coëfficienten $A$ aus der ersten Gleichung bestimmen. Setzt man dies dann in die zweite Gleichung ein, so wird auch $y$ eine Function von $\varphi$, etwa $F(\varphi)$, nämlich:

$$F(\varphi) = \frac{1}{\pi} \Sigma \int_0^{2\pi} \frac{e^{nk} - e^{-nk}}{e^{nk} + e^{-nk}} \cos n\varphi \sin n\varphi' f(\varphi') . d\varphi' .$$

War der probeweise angenommene Umriss der Welle der richtige, so wird diese Gleichung dieselben Ordinaten ergeben, anderenfalls wird sie der Wahrheit näher kommen, man kann sie von neuem als Versuchscurve anwenden u. s. f.

Die oben vorkommende Summirung kann nur in zwei Fällen ausgeführt werden: für eine unendlich tiefe Flüssigkeit, für welche der Exponentialbruch gleich Eins wird; und zweitens für eine unendlich grosse Wellenlänge, mit anderen

Worten für die beiden Fälle, wo die Wellenlänge gegen die Tiefe der Flüssigkeit entweder unendlich klein oder unendlich gross ist. Im zweiten Falle nimmt man einen Wellenkamm als Anfangspunkt der $x$ und erhält statt der Summe ein Integral, welches ausgeführt:

$$\frac{\pi / a}{e^{\pi b / 2a} - e^{-\pi b / 2a}}$$

ergibt. Die Resultate in den beiden Fällen sind:

$$1) \qquad F(\varphi) = \frac{1}{2\pi} \int_0^\pi \big( f(\varphi + \chi) - f(\varphi - \chi) \big) \operatorname{ctg} \tfrac{1}{2} \chi \, d\chi ,$$

$$2) \qquad F(\varphi) = \frac{1}{k} \int_0^\infty \{ f(\varphi + \omega) - f(\varphi - \omega) \} \frac{d\omega}{e^{\pi \omega / 2k} - e^{-\pi \omega / 2k}} .$$

Der zweite Fall ist offenbar der einer sogenannten „Einzelwelle“. Für den ersten Fall wurde beispielsweise eine geradlinige symmetrische Zackenlinie mit Winkeln von 120° als Versuchscurve gewählt. Die erste Annäherung ergab nun für die Berggipfel ebenfalls Ecken von 120°, für Thalsohlen aber Curven, deren tiefster Punkt statt 0,309 der Wellenlänge nur 0,22 unter den Gipfelecken lag. Andere Rechnungen durchzuführen, ist der Verf. noch beschäftigt.

F. A.

---

19. **J. H. Poynting.** *Elementare Methode zur Berechnung der Fortpflanzungsgeschwindigkeit von Wellen* (Proc. Birm. Phil. Soc. 4, p. 55—60. 1884).

Longitudinale Wellen. $BA$ sei die Fortpflanzungsrichtung, der Punkt $A$ habe die Verrückung $AP$, der von $A$ nach der Seite von $B$ um $AM = V$ entfernte Punkt $M$ die grössere Verrückung $MQ$, sodass $MQ - AP = v$ ist. Ist nun $u$ die wirkliche Geschwindigkeit des Punktes $A$, $t$ die Zeit, in welcher die Strecke $MA$ zurückgelegt wird, so ist:

$$(1) \qquad v = ut.$$

Mit dieser ersten Gleichung wird nun eine zweite zusammengestellt, welche sich aus der Betrachtung der Energie ergibt. Die kinetische Energie der Strecke $V$ ist nämlich gleich $\varrho (V u^2 / 2)$, wo $\varrho$ die Dichtigkeit des Mediums ist. Ist ferner

$P$ der ursprüngliche Druck, $P+p$ derjenige im comprimirten Zustande, also $P+(p/2)$ der mittlere Druck, so ist $(P+(p/2))v$ die potentielle Energie. Die gesammte Energie während der Compression ist also $(P+(p/2))v+\varrho\,(Vu^2/2)$. Andererseits ist die geleistete Arbeit in $t$ Secunden gleich $(P+p)\,ut$, man erhält also die zweite Gleichung:

$$(2) \qquad (P+p)\,ut = \left(P+\frac{p}{2}\right)v + \varrho\,\frac{Vu^2}{2}.$$

Durch Combination von (1) und (2) wird nun:

$$p = \varrho\,\frac{Vv}{t^2},$$

oder, wenn man die Fortpflanzungsgeschwindigkeit des Schalles $U = V/t$ einführt:

$$U = \sqrt{\frac{1}{\varrho}\,V\frac{p}{v}} = \sqrt{\frac{1}{\varrho}\cdot\frac{p}{v/V}}.$$

Der zweite Factor unter der Wurzel ist aber Druckzuwachs dividirt durch den relativen Volumenzuwachs, also die Elasticität $e$ des Mediums, es wird also:

$$U = \sqrt{\frac{e}{\varrho}}.$$

Aehnlich findet man für Transversalwellen:

$$U = \sqrt{\frac{g}{\varrho}},$$

wenn $g$ die Starrheit des Mediums bedeutet.

Diese Ausführungen sind eine Anwendung der Methode, welche Rayleigh angegeben hat (u. a. in der Theory of Sound, 2). F. A.

---

20. **E. H. Amagat.** ***Resultate, die bei der Berechnung der Manometer mit comprimirtem Gase dienen können*** (C. R. 99. p. 1017—19 u. 1153—54. 1884).

Der Verf. hat Versuche über die Compressibilität von Stickstoff und Luft zwischen 1 und 65 m Quecksilberdruck ausgeführt. Er bediente sich dazu eines der Thürme der Kirche von Fourvières bei Lyon, wo er eine verticale Höhe von 63 m zur Disposition hatte. Das Gas erfüllte stets wenigstens 500 Theile der Länge des Compressionsapparates. Die Quecksilbersäulen liessen sich alle auf 0° reduciren. Die

erhaltenen Zahlen stimmen mit den früheren nahe zusammen, weichen aber von denen von Cailletet ab. Die Messungen wurden bei 16° angestellt. In der ersten Abhandlung sind aus Versehen unrichtige Zahlen gegeben. Wir theilen die aus der zweiten mit.

| Druck in Metern | Stickstoff *pv* | Luft *pv* | Druck in Metern | Stickstoff *pv* | Luft *pv* |
|---|---|---|---|---|---|
| 0,76 m | 1,0000 | 1,0000 | 45,00 m | 0,9895 | 0,9815 |
| 20,00 | 0,9930 | 0,9901 | 50,00 | 0,9897 | 0,9808 |
| 25,00 | 0,9919 | 0,9876 | 55,00 | 0,9902 | 0,9804 |
| 30,00 | 0,9908 | 0,9855 | 60,00 | 0,9908 | 0,9803 |
| 35,00 | 0,9899 | 0,9832 | 65,00 | 0,9913 | 0,9807 |
| 40,00 | 0,9896 | 0,9824 | | | |

Die Abweichungen von *pv* von der Einheit sind bei 20 m beträchtlich kleiner als bei Regnault; dies kann von der niedereren Versuchstemperatur der letzteren 4° herrühren. Das Minimum von *pv* entspricht 42 m, frühere Versuche hatten 45 m ergeben.

Bis zu 430 Atmosphären kann man unter Zuhülfenahme der früheren Messungen Stickstoffmanometer verwenden, für höhere muss man Wasserstoffmanometer nehmen. E. W.

---

21. ***W. Hess.*** *Ueber die Biegung und Drillung eines unendlich dünnen elastischen Stabes mit zwei gleichen Widerständen, auf dessen freies Ende eine Kraft und ein um die Hauptaxe ungleichen Widerstandes drehendes Kräftepaar einwirkt* (Math. Ann. 25, p. 1—38. 1885).

Die vorliegende Arbeit bildet die Fortsetzung einer bereits im XXIII. Bande der mathematischen Annalen erschienenen Abhandlung über den unendlich dünnen cylindrischen elastischen Stab (vgl. auch Beibl. 7, p. 657). Ausgehend von der Rotation eines starren Körpers um einen auf einer Hauptträgheitsaxe durch den Schwerpunkt gelegenen festen Punkt — ein Problem, welches sich mit dem des Stabes auf dieselben Differentialgleichungen stützt — wurde damals der Fall behandelt, dass auf das eine Ende des letzteren nur ein Kräftepaar einwirkt, während das andere festgehalten bleibt, ein Fall, der sich der Rotation des Körpers um den Schwerpunkt analog erweist.

Diesmal wird nun zu dem am Stabende drehenden Kräftepaar auch noch eine ziehende Einzelkraft hinzugenommen, was rückschlägig für den rotirenden Körper aussagt, dass er der Schwerkraft unterworfen wird. Die unter dem Einflusse der letzteren erzielte Drehung ist aber zur Zeit nur gelöst für die Annahme der Gleichheit der zwei Hauptträgheitsmomente senkrecht zu der den festen Punkt und den Schwerpunkt tragenden „Axe der Figur“, d. h. für das Gyroskop, es kann also die Lösung auch nur auf einen entsprechenden Stab übertragen werden, d. i. auf einen Stab mit zwei gleichen Hauptwiderständen gegen Deformation; der Einfachheit halber wirkt dabei das Kräftepaar um die Axe ungleichen Widerstandes. Je nachdem diese Widerstände die zwei Widerstände *A* und *B* in der Richtung der Maximal- und Minimalbiegung sind, oder der eine von ihnen der Widerstand *C* gegen Drillung um die Längsaxe des Stabes ist, entsteht je eine völlig für sich abgegrenzte Untersuchung. Die bisherigen Arbeiten über den Gegenstand befassen sich nur mit der ersteren Annahme; freilich lehnen auch sie sich nicht an das Rotationsproblem an und sind deshalb ausser Stande, die Deformation des Stabes allgemein und eingehend zu erörtern.

Sieht man von der Untersuchung ab, welche zwei den Poinsot'schen Kegeln der Drehaxe entsprechenden windschiefen Flächen gewidmet ist, so ergibt die Arbeit das Folgende:

I. Gleichheit der zwei Biegungswiderstände. In diesem Falle ist der Querschnitt des Stabes ein Kreis oder ein reguläres Polygon. Der Stab wird dann unter dem Einflusse des Kräftesystems gleichförmig gedrillt, d. h. je zwei um eine gleiche Bogenlänge abstehende Querschnitte erscheinen um den gleichen Winkel gegen einander verdreht. Die Biegung ist eine periodische, d. h. der in eine Raumcurve gebogene Stab kann in lauter congruente Theile von einer bestimmten Länge *L* zerschnitten werden. Die Enden eines solchen Stückes *L* sind dabei, vom freien Ende des Stabes beginnend, stets durch das Auftreten von Wendepunkten markirt. Die Gestalt des gebogenen Stabes ist hiernach deutlich; dieselbe variirt nun mit einer Variation der

constanten Widerstände gegen Deformation, sowie mit der Stellung der anregenden Zugkraft in mannigfacher Weise (es werden in der Arbeit neun verschiedene Typen charakterisirt und gezeichnet), ohne jedoch von der Eigenthümlichkeit, räumliche Wendepunkte zu besitzen, etwas einzubüssen. Wird eine ziehende Einzelkraft allein gewählt, ohne drehendes Kräftepaar, so geht die gebogene Raumcurve in eine ebene Curve über, in die von Bernoulli und Euler untersuchte „elastische Linie“. Für dieselbe, welche gleichfalls mit Wendepunkten versehen ist, alle gelegen auf der Richtung der Kraft, ergeben sich in Analogie mit dem allgemeinen Falle verschiedene Formen, deren Auftreten und Uebergang durch die Erfüllung exacter Relationen bedingt wird; auch für diese sind Zeichnungen gegeben.

II. Gleichheit von Biegungs- und Drillungswiderstand. Ein elastischer Stab, dessen Widerstand in der einen Hauptbiegungsrichtung gleich jenem in der Drillungsrichtung ist, muss eine gewisse, der Theorie der Elasticität entspringende Relation erfüllen, welche complicirter ist, als die sub I besprochene Bedingung des Auftretens eines kreisförmigen oder regulär-polygonförmigen Querschnittes. Ein solcher Stab wird auch weder in eine periodisch gebogene, noch eine mit Wendepunkten versehene Raumcurve gekrümm t seine Gleichgewichtsgestalt ähnelt vielmehr derjenigen, in welche etwa eine Schraubenlinie übergehen würde, wenn man das eine Ende des sie tragenden Kreiscylinders allmählich conisch verengen würde.

In beiden Hauptfällen finden sich für die Coordinaten eine Punktes der Gleichgewichtscurve doppelt unendliche Reihen. Es mag für diesen Th‛l der Arbeit jedoch, sowie für viele, hier nicht wiederzugebende Einzelheiten auf jene selbst verwiesen werden. W. H.

---

22. **O. Reynolds.** *Ueber Oberflachenspannung und Capillarwirkung* (Rep. of the Brit. Assoc. 1882. p. 524—526).

Wird die Oberfläche reinen Wassers an irgend einem Punkte mit einer leicht mit Oel gefetteten Nadel berührt, so breitet sich das Oel schnell in eine kreisrunde Scheibe

aus, welche anfangs mit grosser Geschwindigkeit an Ausdehnung zunimmt. Bemerkenswerth ist hierbei nicht die Geschwindigkeit der Ausbreitung, sondern vielmehr die Bewegung des reinen Wassers unmittelbar vor dem sich ausbreitenden Oele. Unmittelbar am Rande der Oelschicht bildet sich nämlich stets eine kleine, vor dem Oele zurückweichende Erhebung des Wassers. Auf tiefen, ruhigen Stellen, wie sie sich hinter scharfen Biegungen lebhafter Ströme leicht bilden, ist die Erscheinung ebenfalls häufig wahrzunehmen. Der rasche Einfluss des Wassers erzeugt hier aufsteigende Strömungen, welche sich auf der Oberfläche radial ausbreiten und den auf letzterer befindlichen Schaum oder auf die Oberfläche gebrachtes Oel von dem Einströmungspunkte fern halten. Die Schaum- oder Oelschicht ist auch hier von einer schmalen Erhebung umgrenzt, die sich erweitert oder verengt, jenachdem die Geschwindigkeit des Wassers oder die Ausbreitungsgeschwindigkeit der Oberflächenschicht die Oberhand gewinnt.

Um die Erscheinung in geschlossenen Gefässen sichtbar zu machen, muss man die Wasseroberfläche mit Schwefelblumen bestäuben. Alsdann hat es den Anschein, als ob die Schwefelblumen durch die sich ausbreitende Oelschicht zurückgetrieben würden, während thatsächlich der Vorgang so aufzufassen ist, dass das Oel durch die Contraction der staubbedeckten Wasserschicht vorwärts gezogen wird. Die Thatsache, dass der Schwefelstaub erst dann in Bewegung geräth, wenn das Oel ihn erreicht, zeigt, dass die Contraction nur auftritt am Rande der Oelschicht in einem fast unendlich schmalen Gürtel.

Diese eigenthümliche Erscheinung der Oberflächencontraction ist nach dem Verf. sehr bemerkenswerth; denn aus anderen hydrodynamischen Vorgängen könnte man folgern, dass die Viscosität der Flüssigkeit bis zu einem gewissen Grade der Contractionswirkung Widerstand leisten müsse und so das Bestreben habe, die Wirkung über einen beträchtlichen Theil der Oberfläche auszubreiten, was jedoch bei obigem Versuche nicht der Fall ist.

Verf. schreibt diesem Umstande eine gewisse theoretische Bedeutung zu, da hierdurch einiges Licht auf den

Charakter derjenigen Kräfte geworfen würde, welche die Cohäsion zwischen den Molecülen bedingen. J. E.

---

23. ***J. Traube.*** *Capillaritätserscheinungen in Beziehung zur Constitution und zum Moleculargewicht* (Chem. Ber. **17**, p. 2294 —2316. 1884).

Eine grössere Anzahl wässeriger Lösungen und Mischungen organischer wie anorganischer Stoffe ist auf ihr capillares Verhalten hin untersucht worden.

Im Einklange mit einer früheren Beobachtung von C. Musculus zeigte sich, dass Salze, sowie anorganische Säuren und Basen, und diejenigen organischen Stoffe, welche bei gewöhnlicher Temperatur fest sind, bei ihrer Lösung die Steighöhe des Wassers im allgemeinen sehr bedeutend weniger erniedrigen, als dies durch organische Flüssigkeiten bei ihrer Mischung mit Wasser geschieht. Die Eintheilung von Musculus in capillar active und inactive Körper, gemäss jenem Verhalten, hält Verf. für nicht empfehlenswerth, da kein innerlich begründeter Unterschied zwischen jenen beiden Körperklassen besteht, und dieselben vielmehr durch Uebergangsglieder verknüpft sind.

Die Lösungen der genauer untersuchten organischen Flüssigkeiten — es sind dies namentlich die Reihen der Alkohole, Fettsäuren und deren Ester — wurden in mehreren Concentrationen untersucht, und die Werthe für die Steighöhen nebst entsprechenden Differenzen derselben in Tabellen veröffentlicht. (Siehe folgende Seite.)

Der Verf. zieht aus den erhaltenen Werthen die Folgerungen:

1) Die Steighöhe der Lösung eines Körpers nimmt ab mit wachsender Concentration, und zwar sind bei gleichartiger Zunahme derselben die Differenzen der Steighöhen nicht gleich; sie wachsen und nehmen wieder ab (sie bilden eine Curve mit einem Maximum).

2) In einer homologen Reihe nehmen die Steighöhen ab mit wachsendem Moleculargewicht. Die Differenzen der Steighöhen erreichen, mit wachsendem Moleculargewicht, in concentrirteren Lösungen früher die Maximalhöhe als in den verdünnteren.

## Säuren.

| Gramm in 100 ccm | | | Ameisensäure h | D | | Essigsäure h | D | | Propionsäure h | D | | Buttersäure h | | Isobuttersäure h | D | | Isovaleriansäure h | D | | Capronsäure h |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 20 | | | 72,70 | 12,02 | | 60,68 | 14,13 | | 46,55 | 10,34 | | 36,21 | | — | — | | — | — | | — |
| | d | 6,46 | | | 7,93 | | | 7,21 | | | 3,57 | | — | | | — | | | — | |
| 10 | | | 79,16 | 10,55 | | 68,61 | 14,85 | | 53,76 | 13,98 | | 39,78 | | 38,92 | — | | — | — | | — |
| | d | 5,31 | | | 7,45 | | | 9,31 | | | 8,68 | | 7,83 | | | — | | | — | |
| 5 | | | 84,47 | 8,41 | | 76,06 | 12,99 | | 63,07 | 14,61 | | 48,46 | | 46,75 | — | | — | — | | — |
| | d | 2,44 | | | 5,39 | | | 7,49 | | | 8,69 | | 7,91 | | | — | | | — | |
| 2,5 | | | 86,91 | 5,46 | | 81,45 | 10,89 | | 70,56 | 13,41 | | 57,15 | | 54,66 | 12,79 | | 41,87 | — | | — |
| | d | 2,14 | | | 3,65 | | | 7,00 | | | 9,92 | | 9,91 | | | 11,19 | | | — | |
| 5/4 | | | 89,05 | 3,95 | | 85,10 | 7,54 | | 77,56 | 10,49 | | 67,07 | | 64,57 | 11,51 | | 53,06 | — | | — |
| | d | — | | | — | | | — | | | 7,49 | | 7,99 | | | 8,71 | | | — | |
| 5/8 | | | — | — | | — | — | | — | — | | 74,56 | | 72,56 | 10,79 | | 61,77 | 13,22 | | 48,55 |
| | d | — | | | — | | | — | | | 5,54 | | 6,02 | | | 8,68 | | | 10,04 | |
| 5/16 | | | — | — | | — | — | | — | — | | 80,10 | | 78,58 | 8,13 | | 70,45 | 11,86 | | 58,59 |

## Alkohole.

| Gramm i. 100 ccm | | | Methyl h | D | | Aethyl h | D | | Propyl h | D | | Butyl h | | Isopropyl h | D | | Isobutyl h | D | | Isoamyl h |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 20 | | | 61,05 | 12,34 | | 48,71 | 13,64 | | 35,07 | — | | — | | 35,50 | — | | — | — | | — |
| | d | 10,16 | | | 12,25 | | | 8,58 | | | — | | 8,56 | | | — | | | — | |
| 10 | | | 71,21 | 10,25 | | 60,96 | 17,31 | | 43,65 | — | | — | | 44,06 | — | | — | — | | — |
| | d | 6,83 | | | 10,41 | | | 11,05 | | | — | | 10,54 | | | — | | | — | |
| 5 | | | 78,04 | 6,67 | | 71,37 | 16,67 | | 54,70 | 16,24 | | 38,46 | | 54,60 | 14,57 | | 40,03 | — | | — |
| | d | 5,42 | | | 7,69 | | | 10,41 | | | 10,90 | | 9,51 | | | 11,03 | | | — | |
| 2,5 | | | 83,46 | 4,40 | | 79,06 | 13,95 | | 65,11 | 15,75 | | 49,36 | | 64,11 | 13,05 | | 51,06 | — | | — |
| | d | 3,99 | | | 4,68 | | | 9,21 | | | 11,09 | | 8,03 | | | 11,01 | | | — | |
| 5/4 | | | 87,45 | 3,71 | | 83,74 | 9,42 | | 74,32 | 13,87 | | 60,45 | | 72,14 | 10,07 | | 62,07 | 16,50 | | 45,57 |
| | d | — | | | — | | | — | | | 8,62 | | — | | | 9,13 | | | 10,91 | |
| 5/8 | | | — | — | | — | — | | — | — | | 69,07 | | — | — | | 71,20 | 14,72 | | 56,48 |
| | d | — | | | — | | | — | | | 7,57 | | — | | | 5,80 | | | 10,60 | |
| 5/16 | | | — | — | | — | — | | — | — | | 76,64 | | — | — | | 77,06 | 9,98 | | 67,08 |

3) Isomere Körper, auch von verwandter Constitution, haben in gleich concentrirten Lösungen nicht nothwendig gleiche Steighöhen.

Namentlich geht aus den Versuchen hervor, dass die Steighöhe sehr wesentlich von der Atomverkettung der gelösten Substanz abhängig ist; dies wird deshalb hervorgehoben, weil derselben nach den bisherigen Versuchen ein nur untergeordneter Einfluss wenigstens auf die Capillaritätsconstanten der Körper an sich zugeschrieben wird. Auch zeigen sich anscheinend sehr innige Beziehungen zwischen den Steighöhen und der Löslichkeit verwandter Isomeren. Hierfür spricht vor allem das Verhalten der isomeren Ester der Fettsäuren. Die Formiate, denen nach den Bestimmungen des Verf. eine weit geringere Löslichkeit in Wasser zukommt, wie den ihnen isomeren Estern, sind auch sämmtlich in ihrer Lösung durch eine weitaus niedrigere Steighöhe ausgezeichnet.

| 1 l Lösung enthält in Grammen | | *h* | 1 l Lösung enthält in Grammen | | *h* |
|---|---|---|---|---|---|
| 100 | Propionsäure | 53,76 | 50 | Acetaldehyd | 75,50 |
| 100 | Milchsäure | 71,51 | 50 | Paraldehyd | 58,36 |
| 100 | Buttersäure | 39,78 | 50 | Propylaldehyd | 62,52 |
| 100 | Isobuttersäure | 38,92 | 50 | Aceton | 71,47 |
| 100 | Oxyisobuttersäure | 68,11 | 50 | Allylalkohol | 66,46 |
| 100 | Aethylalkohol | 60,96 | 12,5 | Propylalkohol | 74,32 |
| 100 | Aethylenalkohol | 85,84 | 12,5 | Allylalkohol | 81,57 |
| 100 | Propylalkohol | 43,65 | 12,5 | Propylacetat | 55,44 |
| 100 | Isopropylalkohol | 44,06 | 12,5 | Allylacetat | 64,25 |
| 100 | Glycerin | 90,03 | 40 | Diäthylamin | 56,73 |
| 12,5 | Norm. Butylalkohol | 60,45 | 40 | Triäthylamin | 41,26 |
| 12,5 | Isobutylalkohol | 62,07 | 40 | Propionitril | 63,19 |
| 12,5 | Trimethylcarbinol | 68,11 | 40 | Aethyläther | 53,33 |
| 12,5 | Isoamylalkohol | 45,57 | 20 | Oxaläther | 64,27 |
| 12,5 | Dimethyläthylcarbinol | 60,02 | 5 | Mercaptan | 85,30 |
| | | | 20 | Anilin | 66,45 |
| | | | 2,5 | Benzaldehyd | 83,33 |

Verf. veröffentlicht sodann vorstehende Tabelle, aus welcher sich die Beziehungen der Capillaritätsconstanten zur Constitution der gelösten Substanz ergeben. Die Steighöhen be-

ziehen sich auf eine Capillare von 0,1557 mm Radius. Die Beobachtungstemperatur war 22° C. In der ersten Columne findet sich die Anzahl der in 1 l der Lösung (Temp. 23°) enthaltenen Gramm Substanz.

Indem die Steighöhen ($h$) der Lösung durch die Moleculargewichte ($m$) der gelösten Substanz dividirt wurden, ergeben sich die Werthe $h/m$, welche bei derselben Concentration das Verhältniss zwischen der Anzahl der gehobenen Molecüle der gelösten Substanzen angeben.

Es möge diejenige der diesbezüglich veröffentlichten Tabellen hier wiedergegeben werden, welche sich auf die Lösungen der Fettsäuren bezieht. Unter $D$ finden sich die Differenzen der Werthe $h/m$ für die horizontal nebeneinander gestellten Lösungen.

| Anzahl der in 100 ccm enthaltenen Gramme | Ameisensäure $\frac{h}{m}$ | $D$ | Essigsäure $\frac{h}{m}$ | $D$ | Propionsäure $\frac{h}{m}$ | $D$ | Buttersäure $\frac{h}{m}$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 20 | 1,580 | 0,569 | 1,011 | 0,382 | 0,629 | 0,218 | 0,411 |
| 10 | 1,721 | 0,577 | 1,144 | 0,418 | 0,726 | 0,274 | 0,452 |
| 5 | 1,836 | 0,568 | 1,268 | 0,416 | 0,852 | 0,301 | 0,551 |
| 2,5 | 1,889 | 0,531 | 1,358 | 0,404 | 0,954 | 0,305 | 0,649 |
| 5/4 | 1,936 | 0,518 | 1,418 | 0,370 | 1,048 | 0,286 | 0,762 |
| 5/8 | — | — | — | — | — | — | 0,847 |
| 5/16 | — | — | — | — | — | — | 0,910 |

| Anzahl der in 100 ccm enthaltenen Gramme | Buttersäure $\frac{h}{m}$ | $D$ | Isobuttersäure $\frac{h}{m}$ | $D$ | Isovaleriansäure $\frac{h}{m}$ | $D$ | Capronsäure $\frac{h}{m}$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 20 | 0,411 | — | — | — | — | — | — |
| 10 | 0,452 | 0,010 | 0,442 | — | — | — | — |
| 5 | 0,551 | 0,020 | 0,531 | — | — | — | — |
| 2,5 | 0,649 | 0,028 | 0,621 | 0,211 | 0,410 | — | — |
| 5/4 | 0,762 | 0,028 | 0,734 | 0,214 | 0,520 | — | — |
| 5/8 | 0,847 | 0,022 | 0,825 | 0,219 | 0,606 | 0,195 | 0,411 |
| 5/16 | 0,910 | 0,017 | 0,893 | 0,202 | 0,691 | 0,192 | 0,499 |

Der Verf. leitet aus den Tabellen das für die Lösungen homologer und vieler anderen verwandten Körper (innerhalb gewisser Concentrationen) geltende Gesetz ab:

Die Differenz der Quotienten aus Steighöhe und Mole-

culargewicht ist für die Lösungen je zweier Körper eine nur von der relativen Grösse der Concentration abhängige Constante.

Dieses Gesetz kann auch auf die speciellere Form gebracht werden:

Die Differenzen der gehobenen Molecülzahlen der gelösten Stoffe verhalten sich wie die Concentrationen der Lösung.

Die Concentrationsgrenzen, innerhalb deren obiges Gesetz annähernde Gültigkeit besitzt, werden vom Verf. genauer bezeichnet, namentlich wird auch ihre Abhängigkeit vom Moleculargewicht des gelösten Körpers erörtert. Auch wird vorgeschlagen, jene Werthe $D$ (welche sich umgekehrt verhalten, wie die Radien der Capillare) als Constanten zu beachten, und etwa als „specifische Capillaritätsconstante“ zu bezeichnen.

Sind $h_\alpha$ und $h_{\alpha'}$ die Steighöhen der Lösungen eines Körpers, dessen Moleculargewicht gleich $m$ ist, in verschiedenen Concentrationen, $h_\beta$ und $h_{\beta'}$ die Steighöhen der Lösungen eines ihm verwandten Körpers mit dem Moleculargewickt $m'$, in denselben Concentrationen, so ergibt sich (unter der Voraussetzung, dass obiges Gesetz auf diese Lösungen anwendbar ist) durch Gleichsetzung der Werthe $h_\alpha/m - h_{\alpha'}/m'$ und $h_\beta/m - h_{\beta'}/m'$ die Gleichung:

$$\frac{h_\alpha - h_{\alpha'}}{h_\beta - h_{\beta'}} = \frac{m}{m'}\,; \qquad \text{in Worten:}$$

Die Steighöhenunterschiede der Lösungen je eines Körpers in verschiedenen, aber entsprechend gleichen Concentrationen, verhalten sich wie die Moleculargewichte der gelösten Körper.

Mit Hülfe dieses Satzes ist es möglich, das Moleculargewicht eines Körpers zu berechnen aus dem Moleculargewichte eines ihm homologen oder verwandten Körpers und den Steighöhen der Lösungen beider Körper.

Zum Belege wurden auf diesem Wege die Moleculargewichte der Fettsäuren mit annähernder Genauigkeit berechnet.

Schliesslich erwähnt der Verf. die Empfindlichkeit der capillaren Prüfungsmethode und hält ihre Anwendbarkeit

zum Zwecke der Analyse für möglich. Besonders hält er sie zur Entscheidung von Constitutionsfragen für geeignet, in den Fällen, wo die Siedepunktsbestimmung keine Auskunft geben kann.

---

24. ***J. Thoulet.*** *Anziehung, welche stattfindet zwischen gelösten Körpern und festen eingebrachten Körpern* (C. R. 99, p. 1072—74. 1884).

Der Verf. bringt in verschiedene Lösungen, in der Tabelle charakterisirt durch die chemischen Zeichen, verschiedene Pulver und bestimmt den Titre vor und nach dem Einbringen; stets hat derselbe, entsprechend einer Condensation des gelösten Körpers, abgenommen. Die Wirkung ist analog derjenigen der Chevreul'schen affinité capillaire.

Die Zahlen gibt die Tabelle.

| Körper | Gehalt vor Berührung (in Grammen pro Liter) | Gehalt nach Berührung (in Grammen pro Liter) |
|---|---|---|
| Weisser Marmor, NaCl | 80,419 | 80,093 |
| Porcellanerde, NaCl . . | 80,419 | 79,482 |
| Quarz, BaCl . . . . . . | 135,69 | 134,26 |
| " " . . . . . . | 108,55 | 107,31 |
| " " . . . . . . | 67,84 | 67,28 |
| " " . . . . . . | 27,14 | 26,49 |

Der Verf. bestimmt die Dichte von Marmorpulver, das sich in einem Platintiegel befindet, in Alkohol und in einer Kaliumcarbonatlösung. Im zweiten Falle ist sie grösser infolge der Condensation von Salz auf den Marmor.

Bringt man in Jodquecksilberjodkalium verschieden grosse Quarz- und Glasstücke, so schwimmen bei passender Concentration die grossen Körner, und die kleinen sinken zu Boden. Die Oberfläche ist eben bei den kleinen im Verhältniss zum Volumen grösser, als bei den grossen. Beim Marmor sinken alle Stücke unter, da bei ihm infolge der Porösität die Oberflächen entsprechend dem Volumen wachsen.

Hieraus leitet der Verf., wie wohl schon andere vor ihm, die Unreinheit der chemischen Niederschläge, die Aenderung des Titers von Lösungen in Berührung mit Kohle, das Niederfallen von Thontheilchen in Salzlösungen ab. E. W.

---

25. ***J. U. Lloyd.*** *Ueber Lösung durch Capillaranziehung* (Chem. News **51**, p. 51—54. 1885).

Der Verf. bespricht folgende Versuche: Taucht man einen Streifen Filtrirpapier am einen Ende in eine Lösung von Kupfersulfat oder Ferrisulfat, so steigt das Salz nur bis zu einer bestimmten Höhe in demselben empor, während das Lösungsmittel sich viel weiter erhebt; es ist der durch Salz gefärbte Theil des Papiers von dem mit dem Lösungsmittel durchtränkten durch eine scharfe Linie getrennt. Bei gemischten Lösungen von Ferrosulfat und Kuprisulfat erhebt sich ersteres höher als letzteres. Derartige Versuche sind schon vor mehr als zwanzig Jahren angestellt worden (Schönlein, Pogg. Ann. **115**, p. 487 und F. Goppelsröder, Pogg. Ann. **115**, p. 485. 1862). E. W.

---

26. ***R. S. Dale.*** *Einige neue Phänomene chemischer Wirkung, die eintreten, wenn ein Strömen aus einer Capillarröhre stattfindet* (Chem. News **51**, p. 58—59. 1885).

Der Verf. lässt durch einen capillaren Heber eine Flüssigkeit in eine andere, die mit ihr einen Niederschlag bildet, fliessen; es bilden sich dann Röhren aus dem Niederschlag. (In dieser Weise hat bekanntlich schon viel früher Traube seine Niederschlagsmembranen erzeugt.) Untersucht wurden:

$Pb(C_2H_3O_2)$ und $K_2Cr_2O_7$. — $Na_2SO_4$ und $BaCl_2$. — $(COONH_4)_2$ und $CaCl_2$. — $NH_3$ und $FeSO_4$. — $Na_2CO_3$ und $CuSO_4$. — $(NH_4)_2S$ und $CuSO_4$. — $Na_2CO_3$ und $CaCl_2$. — $Na_2CO_3$ und $BaCl_2$. — HCl und $Na_2SiO_3$. — $NH_4Cl$. — $Na_2SiO_4$. — Kaliumferrycyanid und Ferrosulfat. E. W.

---

27. ***F. Bickel Guthrie.*** *Ueber die Löslichkeit gewisser Salze in geschmolzenem Natriumnitrat* (J. Chem. Soc. 1885, p. 94—98).

Der Verf. hat folgende eutetische Gemische nach der Methode seines Vaters (Beibl. **9**, p. 24) gefunden:

| | Sulfat | Chromat | Carbonat |
|---|---|---|---|
| Barium | 2,61 | 0,205 | 0,916 |
| Strontium | 1,845 | 2,133 | 0,69 |
| Calcium | 1,477 | 0,547 | 0,294 |
| Blei | 0,82 | 0,245 | — |

E. W.

---

28. **A. Famintzin.** *Ueber Kieselsäuremembranen und geschichtete Myelingebilde* (Bull. de l'Ac Imp. de St. Pétersbourg. **29**, p. 414—415. 1884).

Der Verf. setzte 50 ccm des käuflichen flüssigen Natronglases zu 5 ccm concentrirter Salzsäure und dialysirte, brachte den Inhalt des Dialysators in dünner Schicht auf Quecksilber und liess verdunste. Er erhielt so glashelle, vollkommen durchsichtige Membranen, deren Consistenz zwischen gelatinös und glasartig variirte. An der Luft verkleinerten sie sich noch, in Wasser quollen sie um 5 % auf. Bringt man einen Tropfen käuflicher Oelsäure in wässeriges Ammoniak, so bilden sich Kugeln und cylindrische Auswüchse, die anfangs ungeschichtet erscheinen, mit der Zeit aber in concentrische Schichten zerfallen. E. W.

---

29. **Lisser und Benecke.** *Diffussionsapparat* (Catalog d. Hrn. Verf.).

Ueber eine poröse Thonzelle ist ein Glascylinder auf eine feste an einem Statif befindliche Unterlage gekittet, welche je mit 2 Glasröhren communiciren, deren je die eine kürzere mit einem Glashahn versehen ist, während die längere andere in ein Gefäss mit farbigem Wasser taucht. So sind zwei Hohlräume geschaffen, die durch eine poröse Wand geschieden und je mit einem Zuströmungsrohr und einem Manometer versehen sind.

---

30. **C. Hintze.** *Beiträge zur krystallographischen Kenntniss organischer Verbindungen* (Zeitschr. f. Krystallogr. u. Mineral. **9**, p. 536—557. 1884.).

Für Tetraphenyläthan sind bisher 11 verschiedene Bildungsweisen bekannt geworden. Im Gegensatz zur bisherigen Anschauung findet Verf., dass die nach ihnen zu erhaltenden Präparate sämmtlich krystallographisch und optisch identisch sind, dass es also nur e i n, wahrscheinlich symmetrisch constituirtes, Tetraphenyläthan gibt, welches monoklin krystallisirt mit Einschluss eines Molecüls Krystallbenzol. Gewöhnliche Combination: $\infty \text{P̸}\infty . 0P . \infty P$; Axenverhältnisse: $a:b:c = 0{,}49394:1:0{,}84183$; $\beta = 70^{0}\,46'$. Tetraphenyläthylen

dagegen krystallisirt triklin, ohne Krystallbenzol; gew. Combination: $\infty \breve{P} \infty . 0P . \infty_{1}'P . {}_{1}P$; Axenverhältniss: $a:b:c = 1{,}1187:1:1{,}1000$; $\beta = 69^{0}49'$. —

Verf. hatte ferner Gelegenheit, das schon von Groth u. a. studierte Triphenylmethan aufs neue krystallographisch zu untersuchen und einige der früheren Angaben zu berichtigen. Danach existirt das Triphenylmethan in zwei Modificationen: aus Benzol krystallisirtes mit Krystallbenzol in spitzen Rhomboëdern ($a:c = 1:2{,}5565$); aus Alkohol dagegen rhombisch, dünn tafelartig, hemimorph (gew. Combination: $\infty \bar{P} \infty . \infty P . \infty \breve{P} \infty . 2 \breve{P} \infty$ oben, $\breve{P}2$ unten; Axenverhältniss: $a:b:c = 0{,}57155:1:0{,}58670$). Die erstere Modification setzt das Triphenylmethan in krystallographische Beziehung zu den ebenfalls rhomboëdrischen Triphenylcarbinol (Groth) und Triphenylbrommethan (Hintze). Die Krystallform des letzteren bestätigt nicht die bisher gültige Regel, dass der Eintritt von Cl, Br, J für H in Kohlenwasserstoff dessen Form in die weniger symmetrische verwandle. Den Triphenylcarbinoläthyläther findet Verf. zwar monoklin, aber mit starkem Anklang an hexagonale Formentwicklung.

W. S.

---

31. ***M. Corsepius.*** ***Fortpflanzung des Schalles in Resonanzböden*** (Centralzeit. f. Opt. u. Mech. 5, p. 229. 1884).

Den Satz, dass sich die Schallwellen von einer schwingenden Seite aus in einen mittönenden Körper in der Schwingungsebene der Saite fortpflanzen, kann man nicht, wie man zu thun pflegt, dadurch beweisen, dass man am Ende der Saite ein Brett befestigt und zeigt, dass auf diesem der Sand hüpft oder rollt, je nachdem man die Saite vertical oder horizontal streicht. Denn das Brett bildet in diesem Falle einen wesentlichen Theil des unmittelbar schwingenden Mediums selbst.

Deshalb hat der Verf. einen Apparat construirt, welcher einer Geige ähnlich sieht, also aus Kasten, Hals, Wirbelkasten und Steg besteht, aber nur eine Saite hat, welche sich am Halse nach Belieben vertical oder horizontal erregen lässt. Am Steg ist oben und seitlich je ein eisernes Plättchen befestigt, denen man abwechselnd einen stählernen Electromag-

net gegenüber stellen kann, sodass auch dieser einmal vertical, das andere mal horizontal steht. Schaltet man nun in den Stromkreis ein Telephon ein, so hört man in demselben einen starken Ton, wenn die Streichrichtung mit der Lage des Electromagnets übereinstimmt, dagegen einen schwachen, wenn die beiden Richtungen senkrecht aufeinander stehen.

F. A.

---

32. ***G. Lippmann.*** *Ueber den analytischen Ausdruck der absoluten Temperatur und der Carnot'schen Function* (J. d. phys. d'Almeida (2) **3**, p. 53—58, 277—283, 1884).

Nachdem Lippmann bemerkt hat, dass es behufs Vermeidung des Begriffes des absoluten Nullpunktes bei Aufstellung der Thomson'schen Temperaturscala besser ist, blos die Quotienten, nicht die Differenzen je zweier Temperaturen in der Thomson'schen Weise zu definiren, zeigt er ausführlicher als dort, wie letzteres praktisch am leichtesten in der schon Beibl. **7**, p. 242, 1883, C. R. **95**, p. 1058—62, bemerkten Weise geschehen kann.

Btz.

---

33. ***A. Violi.*** *Die Moleculargeschwindigkeiten der Gase* (Atti della R. Acc. dei Lincei **8**, p. 22—25 u. 62—64. 1884).

Definirt man die mittlere Moleculargeschwindigkeit durch die Gleichung:

$$\frac{N m u^2}{2} = \sum \frac{m u_1^2}{2}$$

($N$ Anzahl der Molecüle, $m$ Masse jedes einzelnen), und drückt man die Beziehung zwischen dem Luftdruck $P$, dem Volumen $V$ und der Temperatur $t$ gemäss der von Clausius und König herrührenden Gleichung:

$$P V (1 + \alpha t) = N \frac{m u^2}{3}$$

aus, so wird, wenn noch $g$ die Schwerkraft, $\delta$ das Gewicht der Volumeneinheit Wasserstoff und $p$ das spec. Moleculargewicht des Gases bedeutet:

$$u = \sqrt{\frac{6\, P g}{\delta p}(1 + \alpha t)}\,, \tag{1}$$

während andererseits nach Maxwell die wahrscheinliche Geschwindigkeit:

(2) $$u' = \sqrt{\frac{4Pg}{\delta p}(1 + \alpha t)}$$

und die wahre:

(3) $$u'' = \sqrt{1{,}0186\,\frac{5Pg}{\delta p}(1 + \alpha t)}$$

wird. Der Verf. versucht, analoge Formeln abzuleiten, indem er die beiden bei Gasen in diesen Fällen auftretenden Energien, die „Ausdehnungsenergie“ und die Energie der „Eigenbewegung“ der Molecüle getrennt untersucht. Zunächst ergibt sich der Satz, dass die Moleculargeschwindigkeit, ganz allgemein gefasst, die mittlere Proportionale aus dem Luftdruck und der Energie der Translationsbewegung der Molecüle ist. Zerlegt man nun diese letztere in jene beiden Bestandtheile $e$ und $e'$, drückt man diese durch $c$ und $c'$ (spec. Wärmen) aus und setzt unter Benutzung früherer Resultate des Verf.:

$$c' = a\,\frac{n}{p} \text{ (bei constantem Volumen)},$$

$$c = a\,\frac{n}{p}\left(1 + \frac{4}{5n}\right) \text{ (bei constantem Druck)},$$

so findet man:

$$e = \tfrac{4}{5}\cdot\frac{a}{p\alpha}(1 + \alpha t), \qquad e' = \frac{1}{ap\alpha}(1 + \alpha t);$$

und je nachdem man diese beiden Energien addirt oder subtrahirt, erhält man genau die obigen Formeln (1) und (2); lässt man endlich drittens die Eigenbewegung ganz ausser Spiel, da für deren Mitwirkung an der fortschreitenden Bewegung keine Erfahrung vorliegt, so ergibt sich:

(4) $$u'' = \sqrt{\frac{5Pg}{\delta p}(1 + \alpha t)},$$

also nahezu übereinstimmend mit der obigen Formel (3). Man kann also folgende drei Sätze aufstellen:

1) Die der mittleren Energie entsprechende Moleculargeschwindigkeit ist gleich der mittleren Proportionale aus dem Luftdruck und der Summe der Ausdehnungs- und Eigenbewegungsenergie.

2) Die wahrscheinliche Moleculargeschwindigkeit ist die mittlere Proportionale aus dem Luftdruck und der Differenz

zwischen den Energien der Ausdehnung und der Eigenbewegung.

3) Die wahre Moleculargeschwindigkeit ist die mittlere Proportionale zwischen dem Luftdruck und der Ausdehnungsenergie der Molecüle. Nimmt man:

$$P = 10332{,}9, \quad g = 9{,}80533, \quad \delta = 0{,}089\,578,$$

so erhält man aus den Gleichungen (1), (2) und (4) folgende Tabelle:

| Gas | $u$ | $u'$ | $u''$ |
|---|---|---|---|
| Wasserstoff | 1842,0 m | 1504,0 m | 1673,0 m |
| Sumpfgas | 651,3 | 531,8 | 591,5 |
| Ammoniak | 631,8 | 515,9 | 573,5 |
| Wasserdampf | 614,0 | 501,3 | 557,7 |
| Stickstoff | 492,3 | 402,0 | 447,1 |
| Kohlenwasserstoff | 492,3 | 402,0 | 447,1 |
| Aethylen | 492,3 | 402,0 | 447,1 |
| Luft | 484,9 | 395,9 | 440,4 |
| Stickoxyd | 475,6 | 388,3 | 432,0 |
| Sauerstoff | 460,5 | 376,1 | 418,3 |
| Schwefelwasserstoff | 446,8 | 364,8 | 405,8 |
| Chlorwasserstoff | 431,2 | 352,1 | 391,6 |
| Stickoxydul | 392,7 | 320,7 | 356,6 |
| Kohlensäure | 392,7 | 320,7 | 356,6 |
| Alkohol | 384,1 | 313,6 | 348,8 |
| Cyan | 361,3 | 295,0 | 328,1 |
| Schweflige Säure | 325,6 | 265,9 | 295,8 |
| Chlor | 309,2 | 252,4 | 280,8 |
| Aether | 302,8 | 247,3 | 275,0 |
| Schwefelkohlenstoff | 298,8 | 244,0 | 271,4 |
| Benzin | 295,0 | 240,8 | 267,9 |
| Chloroform | 238,3 | 194,6 | 216,5 |
| Brom | 206,0 | 168,2 | 187,0 |
| Quecksilber | 184,2 | 150,4 | 167,3 |
| Jod | 163,5 | 133,5 | 148,5 |

F. A.

34. **S. Pagliani.** *Ueber den Ausdehnungscoëfficienten und über die spec. Wärme bei constantem Volumen der Flüssigkeiten* (Atti R. Acc. delle Sc. di Torino **20**, 17 pp. 1884).

Ist $\alpha$ der Ausdehnungscoëfficient bei constantem Druck, $\alpha'$ bei constantem Volumen (der Spannungscoëfficient), $v_1$ das

Volumen bei 0°, $v$ bei $t^0$, $p$ der Druck, $\mu$ der Compressibilitätscoëfficient, bezogen auf 1 kg pro Quatratmeter, der sich aus dem auf den Atmosphärendruck bezogenen durch Division mit 10334 berechnet, und sind $c_p$ und $c_v$ die spec. Wärme bei constantem Druck und Volumen, so ist:

$$\alpha' = \frac{\alpha v_0}{p \mu v} \quad \text{und} \quad c_v = c_p - \frac{T}{J} \frac{\alpha^2 v_0^2}{\mu v}.$$

Aus seinen mit anderen unternommenen Compressibilitätsmessungen, den Ausdehnungscoëfficienten und den spec. Wärmen hat nun der Verf. Tabellen, aus denen wir einen Auszug mittheilen, berechnet.

**Wasser.**

| $t$ | $\frac{\alpha}{v}$ | $\mu'$ | $\alpha'$ | $c_p$ | $c_v$ | $\frac{c_p}{c_v}$ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 0° | $-0{,}0_30570$ | $0{,}0_4503$ | $-$ 1,1331 | 1,0000 | 0,9996 | 1,0004 |
| 4 | 0 | $0{,}0_4488$ | 0 | 1,0002 | 1,0002 | 1,0000 |
| 10 | $+0{,}0_30920$ | $0{,}0_4470$ | + 1,9570 | 1,0005 | 0,9995 | 1,0010 |
| 40 | $+0{,}0_33870$ | $0{,}0_4409$ | + 9,4626 | 1,0030 | 0,9748 | 1,0432 |
| 80 | $+0{,}0_36318$ | $0{,}0_4396$ | +15,9536 | 1,0090 | 0,9198 | 1,0970 |
| 100 | $+0{,}0_37389$ | $0{,}0_4410$ | +18,0173 | 1,0130 | 0,8869 | 1,1422 |

| $t$ | $\alpha$ | $\mu'$ | $\alpha'$ | $c_p$ | $c_v$ | $\frac{c_p}{c_v}$ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | **Benzol.** | | | |
| 20° | $0{,}0_2125$ | $0{,}0_30906$ | 13,4721 | 0,3940 | 0,2736 | 1,4401 |
| 60 | $0{,}0_2143$ | $0{,}0_31168$ | 11,3606 | 0,4502 | 0,3183 | 1,4144 |
| 75 | $0{,}0_2149$ | $0{,}0_31245$ | 10,8850 | 0,4508 | 0,3132 | 1,4393 |
| | | | **Toluol.** | | | |
| 0° | $0{,}0_210302$ | $0{,}0_30770$ | 13,3792 | — | — | — |
| 40 | $0{,}0_210747$ | $0{,}0_30994$ | 10,3776 | 0,4202 | 0,3351 | 1,2540 |
| 80 | $0{,}0_211193$ | $0{,}0_31260$ | 8,1767 | 0,4496 | 0,3708 | 1,2125 |
| 100 | $0{,}0_211416$ | $0{,}0_31410$ | 7,3033 | 0,4662 | 0,3904 | 1,1942 |
| | | | **Methylalkohol.** | | | |
| 0° | $0{,}0_211342$ | $0{,}0_31008$ | 11,2520 | — | — | — |
| 20 | $0{,}0_211992$ | $0{,}0_31137$ | 10,3021 | 0,6055 | 0,5130 | 1,1803 |
| 55 | $0{,}0_213635$ | $0{,}0_31384$ | 9,2265 | 0,6947 | 0,5941 | 1,1693 |
| | | | **Aethylalkohol.** | | | |
| 0° | $0{,}0_2104136$ | $0{,}0_30970$ | 10,7357 | 0,5475 | — | — |
| 40 | $0{,}0_2118861$ | $0{,}0_31179$ | 9,6591 | 0,6412 | 0,5536 | 1,1583 |
| 60 | $0{,}0_2132566$ | $0{,}0_31347$ | 9,2061 | 0,7060 | 0,6069 | 1,1633 |

| $t$ | $\alpha$ | $\mu'$ | $\alpha$ | $c_p$ | $c_v$ | $\frac{c_p}{c_v}$ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Propylalkohol. | | | |
| 0° | $0{,}0_2 09734$ | $0{,}0_3 0858$ | 11,3488 | — | — | — |
| 40 | $0{,}0_2 10027$ | $0{,}0_3 1042$ | 9,2602 | 0,6216 | 0,5507 | 1,1288 |
| 60 | $0{,}0_2 10733$ | $0{,}0_3 1190$ | 8,4868 | 0,6805 | 0,6065 | 1,1221 |
| 80 | $0{,}0_2 11811$ | $0{,}0_3 1365$ | 8,0169 | 0,7363 | 0,6548 | 1,1245 |

Isobutylalkohol.

| $t$ | $\alpha$ | $\mu'$ | $\alpha'$ |
|---|---|---|---|
| 0° | $0{,}0_2 0920$ | $0{,}0_3 0882$ | 10,4308 |
| 20 | $0{,}0_2 0944$ | $0{,}0_3 0955$ | 9,7053 |
| 40 | $0{,}0_2 0990$ | $0{,}0_3 1068$ | 8,9310 |
| 60 | $0{,}0_2 1058$ | $0{,}0_3 1221$ | 8,1852 |
| 80 | $0{,}0_2 1147$ | $0{,}0_3 1415$ | 7,5019 |
| 100 | $0{,}0_2 1258$ | $0{,}0_3 1650$ | 6,9048 |

Amylalkohol.

| $t$ | $\alpha$ | $\mu'$ | $\alpha'$ |
|---|---|---|---|
| 0° | $0{,}0_2 090692$ | $0{,}0_3 08165$ | 11.1074 |
| 20 | $0{,}0_2 093774$ | $0{,}0_3 0880$ | 10,4624 |
| 40 | $0{,}0_2 100165$ | $0{,}0_3 0976$ | 9,8933 |
| 60 | $0{,}0_2 109865$ | $0{,}0_3 1103$ | 9,4047 |
| 80 | $0{,}0_2 122873$ | $0{,}0_3 1263$ | 8,9928 |
| 100 | $0{,}0_2 139190$ | $0{,}0_3 1458$ | 8,6364 |

Der Spannungscoëfficient ist infolge der kleinen Compressibilität der Flüssigkeiten weit grösser als der Ausdehnungscoëfficient.

Mit Ausnahme des Wassers wächst innerhalb der Versuchsgrenzen der Spannungscoëfficient; die spec. Wärme bei constantem Volumen nimmt mit der Temperatur ab; die Aenderungen dieser Grössen werden mit steigender Temperatur immer kleiner. Der Verf. erklärt diesen Gang daraus, dass bei der kritischen Temperatur die beiden Ausdehnungscoëfficienten und die beiden spec. Wärmen sich nur wenig voneinander unterscheiden. Daher muss der grössere Ausdehnungscoëfficient, d. h. der Spannungscoëfficient, abnehmen, die kleinere spec. Wärme aber zunehmen.

Das Verhältniss der beiden spec. Wärmen wächst bei einigen Verbindungen (Aethylalkohol) mit der Temperatur, bei anderen (Toluol) nimmt es dagegen ab, ohne sich indess überhaupt sehr zu verändern. E. W.

---

35. ***H. Emsmann.*** *Nicht richtige, aber für den physikalischen Unterricht lehrreiche physikalische Apparate* (Z.-S. zur Förderung des physikal. Unterrichts **1**, p. 49—55. 1884).

Der Verf. verwendet sich zunächst für die sog. Drebbel-schen Thermometer, bei denen bekanntlich auch der Luft-

druck eine Rolle mitspielt, als für den Unterricht sehr lehrreich.

Aehnlich so verhält es sich mit dem Wasserbarometer, das aus einem grösseren Glasgefäss in Gestalt einer seitlich zusammengedrückten und oben zugeschmolzenen Flasche besteht, wobei ein oben angeschmolzener Glasring zum Aufhängen des Apparates dient. Nahe am Boden geht seitlich eine angeschmolzene Glasröhre ab, welche, nach oben gebogen, das Gefäss überragt.

Ist letzteres etwa zur Hälfte mit Flüssigkeit gefüllt, so steigt oder sinkt diese in der Röhre mit dem wechselnden Luftdruck.

Der Verf. empfiehlt ferner zwei Trichter mit conischen, in eine Glasflasche genau einpassenden Ausflussröhren, von denen die eine mit drei der Länge nach angelötheten Drähten oder drei Rinnen versehen ist. Während aus dem einen die Flüssigkeit gar nicht oder nur ruckweise ausfliesst, wird dies bei dem letzteren nicht eintreten. O.

---

36. ***Berthelot und Vieille.*** *Neue Methode zum Messen der Verbrennungswärme der Kohle und organischer Verbindungen* (C. R. **99**, p. 1097—1103. 1884).

Die Verf. haben gefunden, dass die Verbrennung von organischen Verbindungen in der calorimetrischen Bombe schnell (in 3—4 Minuten) und total vor sich geht, wenn man vorher den Sauerstoff bis zu einem Druck von 7 Atmosphären comprimirt, und das Gewicht der zu verbrennenden Substanz so geregelt ist, dass zur Verbrennung nicht mehr als 0,3 bis 0,4 des zu Anfang vorhandenen Sauerstoffs verbraucht wird. Man erhält so die Verbrennungswärme bei constantem Volumen. Zur Berechnung der Verbrennungswärme bei constantem Volumen muss man in bekannter Weise Correctionen anbringen (Essais de méc. **1.** 115), bei denen der aufgetretene Wasserdampf als ganz verflüssigt angenommen wird. Letzteres ist um so eher erlaubt, wenn der ursprüngliche Sauerstoff mit Wasserdampf gesättigt war.

Die Verf. geben zunächst die Verbrennungswärme der Cellulose (Baumwolle) und verschiedener bei der Pulverfabri-

kation bräuchlicher Kohlearten. Für Cellulose wird gefunden: Verbrennungswärme von 1 g 4,200 Cal., für 1 Aeq. = 162 g 680,4 Cal. (681,8 bei constantem Druck). Nun ist die Verbrennungswärme $C_6$ gleich 564 Cal. Hiernach findet sich also bei Kohlehydraten ein Energieüberschuss. Dasselbe gilt auch zum Theil für die Verbrennungswärmen der von den Verf. untersuchten Kohlearten. Bei einer Kohleart aus Hollundermark war der Energieüberschuss ganz verloren gegangen. Diese Unterschiede weisen darauf hin, dass der eigenthümliche Zustand der Verbindung von C, H und O in den Kohlen sehr wichtig ist, da durch ihn bei fast identischer Zusammensetzung die Verbrennungswärme fast um ein Zehntel variiren kann. Rth.

---

37. **S. U. Pickering.** *Notiz über die Lösungswärme der Sulfate von Kalium und Lithium* (J. Chem. 1885, p. 98—99).

Die Lösungswärme von bei 20°, 100°, 200° und Rothgluth getrocknetem $K_2SO_4$ ist nahezu gleich. Als wahrscheinlichster Werth ergibt sich bei der Lösung in $420 H_2O$ bei 22,793° — 6256. In $200 H_2O$ fand Berthelot — 5950, Thomsen — 6010 bei 22,8°.

Lithium verhält sich ebenso; die moleculare Lösungswärme in $420 H_2O$ ist bei 22,75° — 6524. Thomsen fand 6257 und 6525. E. W.

---

38. **S. U. Pickering.** *Calorimetrische Beziehung von Magnesiumsulfat* (J. Chem. Soc. 1885, p. 100—104).

Die moleculare Lösungswärme von $MgSO_4 + H_2O$ ist 12,131; die abweichenden Zahlen von Favre (10,996) und Thomsen 13,300 erklären sich aus dem Gehalt an $MgSO_4 + 7 H_2O$ und $MgSO_4$.

Für $MgSO_4 . 7 H_2O + 420 H_2O$ findet der Verf. — 3915, für $MgSO_4$ 20,765 Cal.; Thomsen fand 20,797 Cal. E. W.

39. **C. Schall.** *Ueber eine Beziehung zwischen Moleculargewicht und Verdampfungsgeschwindigkeit bei Flüssigkeiten* (Chem. Ber. **17**, p. 2199—2212. 1884).

Der Verf. hat seine früheren Versuche weitergeführt, statt aber die Menge des sich bildenden Dampfes zu bestimmen, hat er die Menge verdampfter Substanz ermittelt. Von der Seite ist an das zur Lieferung der erhitzenden Dämpfe bestimmte Rohr ein nach unten umgebogenes, am Boden zugeschmolzenes und in $^1/_5$ ccm getheiltes Rohr eingeschmolzen, mit seinem horizontalen Theile communicirt es mit einer als Condensator dienenden U-röhre. Um die verdampfenden Mengen auch dem Gewichte nach bestimmen zu können, muss man deren Dichte beim Siedepunkte kennen.

Der Methode von Ramsay zur Dampfdichtebestimmung hat Schall eine bessere Form gegeben, bei der die dieser anhaftenden Fehlerquellen vermieden sind. Als Pyknometer dient ein kleines Fläschchen, das mit einem möglichst fein und luftdicht eingeschliffenem Stöpsel versehen ist. Oben ist der Stöpsel becherartig ausgeschliffen, und passt in den Becher ein Glasstab, der den Stöpsel trägt. Man hängt nun das Pyknometer wie bei Ramsay auf und bringt über seiner Oeffnung in einiger Entfernung den Stöpsel an. So wie die gewünschte Siedetemperatur erreicht ist, drückt man mit dem Glasstab den Stöpsel herunter, schliesst das Gefäss dadurch, lässt abkühlen und wägt.

Die Dichte $D$ der Substanz beim Siedepunkt $t$ ist, wenn $H$ das Volumen des Fläschchens bei 4° ist, und $\beta$ den Ausdehnungscoëfficienten desselben bedeutet:

$$D = \frac{G}{H(1 + t\beta)}.$$

Aus den beobachteten Verdampfungszeiten berechnet der Verf. die Moleculargewichte $m'$ unter der Annahme, dass ihnen die Verdampfungszeiten bei den Siedepunkten umgekehrt proportional seien ($m$ ist das direkt bestimmte Moleculargewicht. Er theilt die Körper in drei Gruppen: 1) mit nahezu gleichem Moleculargewicht und Siedepunkt, 2) mit nahezu gleichem Moleculargewicht und verschiedenem Siedepunkt, 3) mit verschiedenem Siedepunkt und verschiedenem Moleculargewicht.

| Substanz | S. P | m | m' | Substanz | S. P | m | m' |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Phenol. . . . | 179,7° | 94 | 95,26 | Aceton . . . | 56,5° | 58 | 58,33 |
| Anilin . . . . | 180,7° | 93 | 91,80 | Alkohol . . . | 78,5° | 46 | 41,2 |
| Toluol . . . . | 109° | 92 | 93,85 | Benzol. . . . | 80,4° | 78 | 87,12 |
| Valeraldehyd | 91,95° | 86 | 84,3 | Toluol . . . . | 109° | 92 | 94,28 |
| Monochlor-benzol. . . | 130—131° | 112,5 | 108,2 | Phosphor-oxychlorür | 106,7° | 153,5 | 149,8 |
| Benzoyl-chlorid . . | 196,1° | 140,5 | 144,4 | Benzol. . . . | 80,4° | 78 | 75,5 |
| | | | | Toluol . . . . | 109° | 92 | 95,04 |
| Essigsäure-anhydrid . | 135,86° | 102 | 106 | Methylalko-hol. . . . . | 64,5° | 32 | 30,66 |
| Aethylben-zoat . . . . | 210,59° | 150 | 145,5 | Propylalkohol | — | 60 | 62,63 |
| | | | | Aethylalkohol | 88,5° | 46 | 45,48 |
| Essigäther . | 74,5° | 88 | 87,4 | Isobutyl-alkohol . . | 106,7° | 74 | 74,84 |
| Amylalkohol | 129—130° | 88 | 88,72 | | | | |
| Benzaldehyd | 175,7° | 106 | 107,9 | Isobutyl-alkohol . . | 106,7° | 74 | 65,65 |
| Essigsäure-anhydrid . | 135,8° | 102 | 100,78 | Benzol. . . . | 80,4° | 78 | 75,71 |
| Gährungs-amylalkohol | 129—130° | 88 | 99,10 | Phosphortri-chlorid . . | — | 137,5 | 141,6 |
| Chloracetyl. | 53,5—55° | 78,5 | 78,06 | | | | |

Die Abweichungen zwischen den gefundenen und berechneten Werthen sind zum Theil ziemlich gross, und stimmen die hier ermittelten Verhältnisse von $m/m'$ nicht durchweg mit den früher gefundenen überein. Der Verf. sucht die Ursachen dafür in Erscheinungen der Diffusion, Condensation. Adhäsion an den Glaswänden u. s. f. Auch die älteren Werthe für die Verdampfungswärmen zeigen untereinander nicht unbeträchtliche Abweichungen.

Der Verf. hat auch noch den Satz, dass die Verdampfungswärmen verschiedener Flüssigkeiten proportional den Verdampfungszeiten sind, geprüft. Er findet, wenn $L$ die Verdampfungswärme, $D$ die theoretische Dichte, $m'$ das gefundene und $m$ das unter Annahme obigen Gesetzes berechnete Moleculargewicht ist:

| Substanz | t | L | DL | m | m' |
|---|---|---|---|---|---|
| Wasser . . . . . . | 100° C. | 532,0 Cal. | 331,7 | — | — |
| Holzgeist . . . . . | 66,5° | 261,7 „ | 290,1 | 32 | 36,6 |
| Aethylalkohol . . | 78 | 206,4 „ | 328,8 | 46 | 46,4 |

| Substanz | *t* | *L* | *DL* | *m* | *m'* |
|---|---|---|---|---|---|
| Amylalkohol . . . | 131 ° C. | 120,0 Cal. | 365,7 | 88 | 89,0 |
| Essigäther . . . . | 74 | 105,0 „ | 320,0 | 88 | 91,2 |
| Butters. Methyl . | 93 | 86,0 „ | 303,8 | 102 | 111,2 |
| Citronenöl . . . . | 165 | 69,5 „ | 327,4 | 136 | 138,3 |
| Terpentinöl . . . | 156 | 68,5 „ | 322,7 | 136 | 139,8 |
| Buttersäure . . . | 164 | 114,0 „ | 347,5 | 88 | 84,0 |
| Valerianäther . . | 113,5 | 68,4 „ | 308,0 | 130 | 140,0 |

Diese Resultate meint der Verf. dadurch erklären zu sollen, dass bei dem Siedepunkt eine vollständige Ueberwindung oder eine gewisse Gleichheit der Cohäsion zwischen den Molecülen jeder siedenden Flüssigkeit vorhanden ist. Der Verf. sieht den Akt der Verdampfung an als den Uebergang einer Bewegungsform in eine andere, unter Beibehaltung der gleichen Bewegungsschnelligkeit. Die Abweichungen sollen durch kleine Störungen hervorgebracht werden.

Gelten die obigen Gesetze, so muss jede Aenderung der Moleculargrösse der siedenden Flüssigkeit sich in der Verdampfungswärme *L* und damit in der Verdampfungsgeschwindigkeit zeigen. So fand Berthelot, dass für das Chloral und das Chloralhydrat $L = 54{,}2$ und 132,3 ist, daraus folgt eine Spaltung des Chloralhydrats in Chloral und Wasser beim Verdampfen.

Aus der Vergleichung der Verdampfungszeiten für Essigsäure und Ameisensäure mit denen anderer Substanzen folgt, dass die Molecüle derselben $1^1/_2$ mal so gross ist, als die Formeln $C_2H_4O_2$ und $CH_2O_2$ angeben. E. W.

---

40. **K. Olszewski.** *Erstarrungstemperatur des Stickstoffes und des Kohlenoxyds. Beziehung zwischen der Temperatur und dem Druck des flüssigen Sauerstoffs* (C. R. **100**, p. 350—352. 1885).

Der Stickstoff wird bei $-214^0$ (Wasserstoffthermometer) fest unter einem Druck von 60 mm Quecksilber. Sinkt der Druck auf 4 mm, so ist die Temperatur des festen Stickstoffes $-225^0$.

Das Kohlenoxyd erstarrt bei −207° und unter einem Druck von 100 mm Hg. Sinkt der Druck auf 4 mm, so wird die Temperatur des festen Kohlenoxyds −220,5°.

Für den Sauerstoff ergeben sich folgende zusammengehörige Drucke und Temperaturen.

| Druck | Temperatur | Druck | Temperatur |
|---|---|---|---|
| 50,8 Atm.[1] | −118,8° [2] | 13,7 Atm. | −146,8° |
| 49,7 „ | −119,5 | 12,3 „ | −148,6 |
| 47,6 „ | −120,7 | 10,24 „ | −151,6 |
| 46,7 „ | −121,6 | 8,23 „ | −155,6 |
| 45,5 „ | −122,6 | 6,23 „ | −159,9 |
| 43,0 „ | −124,0 | 4,25 „ | −166,1 |
| 40,4 „ | −125,6 | 2,16 „ | −175,4 |
| 38,1 „ | −126,8 | 1,0 „ | −181,4 |
| 36,3 „ | −128,0 | 9 mm | −211,5 |
| 34,4 „ | −129,0 | 4 mm | noch flüssig |
| 32,6 „ | −130,3 | | |

1) Kritischer Druck. 2) Kritische Temperatur.

Noch unterhalb −211° erstarrte der Sauerstoff nicht.

E. W.

---

41. ***Th. Petruschewski.*** *Ein Photometer zu schulhygienischen Zwecken* (J. d. russ. phys.-chem. Ges. **16** (2), p. 295—303. 1884).

Der Apparat erlaubt, die Beleuchtung verschiedener Gegenstände in Zimmern schnell und bequem zu messen. Er besteht aus einer Art Laterne, in welche eine Kerze von bestimmter Art federnd eingesetzt ist; das Licht geht in ein Seitenrohr, durchläuft zwei bläuliche, auf der einen Seite mattgeschliffenen Glasplatten und fällt auf ein unter 45° zur Axe des Rohres geneigtes Stück Bristolpapier. Dieses wird durch ein Rohr von oben betrachtet und füllt die eine Hälfte des Sehfeldes aus, während die andere auf die zu untersuchende beleuchtete Fläche direct gerichtet wird. Eine rotirende Scheibe mit Oeffnungen von verschiedener Grösse erlaubt, die Stärke der Laternenbeleuchtung beliebig zu ändern; man

stellt die Scheibe so ein, dass die beiden Hälften des Sehfeldes nahezu gleich beleuchtet erscheinen. Die Oeffnungen sind empirisch graduirt und mit Zahlen versehen; als Einheit wird dabei angenommen die Beleuchtung eines senkrechten Stückes Papier durch eine in der Richtung seiner Normale stehende und 1 m entfernte Kerzenflamme. Die bläulichen Gläser dienen dazu, um das Röthliche des Laternenlichts zu neutralisiren. Der Apparat lässt sich auf geneigten Tischen senkrecht stellen, und das Seitenrohr kann um seine Axe gedreht werden, so dass man die Beleuchtung beliebiger Flächen in beliebigen Richtungen schätzen kann. A. St.

---

42. ***J. H. Gladstone.*** *Refractionsäquivalente organischer Verbindungen* (J. Chem. Soc. **45**, p. 241—259. 1884).

Die Tabellen enthalten die gefundenen Werthe. $A$ ist die Fraunhofer'sche Linie $A$, nicht die Constante der Cauchy'schen Formel. Die spec. Refraction $r$ ist $(\mu_A - 1)/d$, $d$ ist die Dichte, die spec. Dispersion $D$ ist $(\mu_H - \mu_A)/d$. Das Refractionsäquivalent $R$ ist $P(\mu_A - 1)/d$, wo $P$ das Moleculargewicht bedeutet; das berechnete Refractionsäquivalent ist berechnet unter der Annahme, dass die Atomrefractionen sind:

| | |
|---|---|
| C (gesättigt) = 5,0 | N in Basen in $NO_2$ = 5,1 |
| C in $C_nH_n$ = 5,95 | Cl = 9,9 |
| C in C⁼C = 6,1 | Br = 15,3 |
| H = 1,3 | J = 24,5 |
| O = 2,8 | S' = 14,1 |
| O'' = 3,4 | S'' = 16,0 |
| N = 4,1 | |

Für Verbindungen mit grossem Ueberschuss an Kohlenstoff ist ebensowenig eine Berechnung versucht als für offenbar sich anomal verhaltende.

Bei den Verbindungen, wo die Werthe für $t$, $d$ u. s. f. nicht angeführt sind, sind die optischen Constanten der reinen Substanzen aus den für Lösungen gefundenen berechnet.

| Substanz | Formel | $t$ | $d$ | $\mu_A$ | $\mu_D$ | $\mu_H$ | $r$ | $D$ | $R$ Gef. | $R$ Ber. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Pentan | $C_5H_{12}$ | 11,5° | 0,624 | 1,3536 | — | — | 0,5667 | — | 40,80 | 40,6 |
| Amylen | $C_5H_{10}$ | 21 | 0,6503 | 1,3712 | 1,3758 | 1,3907 | 0,5708 | 0,0300 | 39,95 | 40,2 |
| Hexan, Siedep. 48—52° C. | $C_6H_{14}$ | 25,5 | 0,6317 | 1,3562 | 1,3602 | 1,3715 | 0,5638 | 0,0243 | 48,49 | 48,2 |
| „ „ 53—60° C. | $C_6H_{14}$ | 25 | 0,6413 | 1,3608 | 1,3648 | 1,3763 | 0,5626 | 0,0242 | 48,38 | 48,2 |
| Benzol | $C_6H_6$ | 10 | 0,8903 | 1,4978 | 1,5078 | 1,5411 | 0,5595 | 0,0486 | 43,64 | 43,5 |
| „ | $C_6H_6$ | 10 | 0,8901 | 1,4981 | 1,5083 | 1,5416 | — | — | — | — |
| „ (Barnes) | $C_6H_6$ | 7,5 | 0,8881 | 1,4972 | 1,5070 | 1,5402 | — | — | — | — |
| Toluol | $C_7H_8$ | 7,5 | 0,8704 | 1,4895 | 1,4982 | 1,5297 | 0,5624 | 0,0462 | 51,74 | 52,0 |
| Xylol | $C_8H_{10}$ | 18 | 0,8632 | 1,4874 | 1,4966 | 1,5272 | 0,5646 | 0,0461 | 59,85 | 59,6 |
| Metaxylol | $C_8H_{10}$ | 15,5 | 0,8726 | 1,4932 | 1,5020 | 1,5335 | 0,5652 | 0,0462 | 59,91 | 59,6 |
| Paraxylol | $C_8H_{10}$ | 16 | 0,8488 | 1,4766 | 1,4846 | 1,5130 | 0,5615 | 0,0429 | 59,52 | 59,6 |
| Styrolen (Trommsdorf) | $C_8H_8$ | 11 | 0,9409 | 1,5208 | 1,5311 | 1,5693 | 0,5541 | 0,0505 | 57,62 | 58,0 |
| „ | $C_8H_8$ | — | 0,9084 | 1,5040 | 1,5142 | 1,5489 | — | — | — | — |
| Mesitylen | $C_9H_{12}$ | 19 | 0,8632 | 1,4855 | 1,4960 | 1,5257 | 0,5624 | 0,0466 | 67,49 | 67,2 |
| Cumen | $C_9H_{12}$ | 12 | 0,8432 | 1,4725 | 1,4801 | 1,5064 | 0,5603 | 0,0403 | 67,23 | 67,2 |
| $C_{10}H_{20}$ | $C_{10}H_{20}$ | 12 | 0,8046 | 1,4369 | 1,4417 | 1,4567 | 0,5430 | 0,0246 | 76,02 | 76,0 |
| Sylvestren | $C_{10}H_{16}$ | 14 | 0,8658 | 1,4712 | 1,4779 | 1,4987 | 0,5442 | 0,0318 | 74,02 | 73,0 |
| Nutmegöl, Sp. 163—164° C. | $C_{10}H_{16}$ | 25 | 0,8454 | 1,4594 | 1,4655 | 1,4859 | 0,5438 | 0,0309 | 73,96 | 73,0 |
| „ „ 177—179° C. | $C_{10}H_{16}$ | 27 | 0,8480 | 1,4667 | 1,4742 | 1,4973 | 0,5503 | 0,0360 | 74,84 | 75,2 |
| Hesperiden | $C_{10}H_{16}$ | — | 0,8483 | 1,4677 | 1,4741 | 1,4954 | 0,5513 | 0,0327 | 74,98 | 75,2 |
| Naphtalen | $C_{10}H_8$ | — | — | — | — | — | 0,5870 | 0,0782 | 75,14 | — |
| Diphenyl | $C_{12}H_{10}$ | — | — | — | — | — | 0,5823 | 0,0724 | 89,68 | — |
| Dibenzen | $C_{14}H_{14}$ | — | — | — | — | — | 0,5580 | 0,0440 ? | 101,55 | 101,5 |
| Stilben | $C_{14}H_{12}$ | — | — | — | — | — | 0,6295 | 0,1452 | 113,39 | — |
| Phenanthren | $C_{14}H_{10}$ | — | — | — | — | — | 0,6085 | F. 0,0456 | 108,31 | — |
| Cedren | $C_{15}H_{24}$ | 18 | 0,9231 | 1,4964 | 1,5028 | 1,5240 | 0,5377 | 0,0299 | 109,69 | — |
| Pyren | $C_{16}H_{10}$ | — | — | — | — | — | 0,6242 | F. 0,0679 | 126,10 | — |
| Diparafluoren | $C_{13}H_{10}$ | — | — | — | — | — | 0,5873 | F. 0,0425 | 97,46 | — |
| Difluoren | $C_{26}H_{18}$ | — | — | — | — | — | 0,6057 | 0,1108 | 199,87 | — |

| | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Methylendijodid | $CH_2J_2$ | 19 | 3,3188 | 1,7215 | 1,7421 | 1,8034 | 0,2172 | F. 0,0135 | 58,22 | — |
| „ | $CH_2J_2$ | 15,5 | 3,326 | 1,7218 | 1,7419 | — | — | — | — | — |
| „ | $CH_2J_2$ | 15 | 3,328 | 1,7232 | 1,7435 | F. 1,7705 | — | — | — | — |
| Aethylenchlorid | $C_2H_4Cl_2$ | 14 | 1,272 | 1,4437 | 1,4485 | 1,4647 | 0,3488 | 0,0165 | 34,53 | 35,0 |
| Aethylidenchlorid | $C_2H_4Cl_2$ | — | 1,201 | 1,4190 | 1,4237 | 1,4380 | 0,3485 | 0,0162 | 34,50 | 35,0 |
| Aethyljodid | $C_2H_5J$ | 14 | 1,9313 | 1,5067 | 1,5164 | 1,5480 | 0,2623 | 0,0214 | 40,93 | 41,0 |
| Propylendibromid | $C_3H_6Br_2$ | 18 | 1,8893 | 1,5084 | 1,5162 | 1,5405 | 0,2681 | 0,0169 | 54,15 | 53,4 |
| „ | $C_3H_6Br_2$ | 21 | 1,910 | 1,5101 | 1,5177 | 1,5423 | — | — | — | — |
| Propyljodid | $C_3H_7J$ | 16 | 1,7508 | 1,4979 | 1,5069 | 1,5359 | 0,2844 | 0,0217 | 48,35 | 48,6 |
| Isopropyljodid | $C_3H_7J$ | 14 | 1,7157 | 1,4947 | 1,5040 | — | 0,2883 | D. 0,0054 | 49,02 | 48,6 |
| Allylbromid | $C_3H_5Br$ | 24,5 | 1,3867 | 1,4536 | 1,4613 | 1,4870 | 0,3271 | 0,0238 | 39,58 | 39,0 |
| „ | $C_3H_5Br$ | 20,5 | 1,396 | 1,4565 | 1,4620 | 1,4894 | — | — | — | — |
| Isobutylchlorid | $C_4H_9Cl$ | 19 | 0,8626 | 1,3939 | 1,3979 | 1,4111 | 0,4566 | 0,0200 | 42,24 | 41,6 |
| Isobutyljodid | $C_4H_9J$ | — | 1,5982 | 1,4874 | 1,4952 | 1,5240 | 0,3050 | 0,0228 | 56,12 | 56,2 |
| Amylenbromid | $C_5H_{10}Br_2$ | 21 | 1,656 | 1,5006 | 1,5076 | 1,5304 | 0,3023 | 0,0180 | 69,53 | 68,6 |
| Amyljodid | $C_5H_{11}J$ | 14 | 1,5048 | 1,4884 | 1,4960 | 1,5215 | 0,3245 | 0,0220 | 64,26 | 63,8 |
| Secundäres Amyljodid | $C_5H_{11}J$ | — | 1,4792 | 1,4885 | 1,4970 | 1,5255 | 0,3302 | 0,0250 | 65,38 | 63,8 |
| Secundäres Hexyljodid | $C_6H_{13}J$ | — | 1,4193 | 1,4870 | 1,4948 | 1,5192 | 0,3432 | 0,0226 | 72,76 | 71,4 |
| Monobrombenzol | $C_6H_5Br$ | 23 | 1,49225 | 1,5476 | 1,5586 | 1,5971 | 0,3674 | 0,0330 | 57,68 | 57,5 |
| „ | $C_6H_5Br$ | 16 | 1,4958 | 1,5502 | 1,5610 | 1,5995 | — | — | — | — |
| Benzylchlorid | $C_7H_7Cl$ | 7 | 1,099 | 1,5314 | 1,5415 | 1,5764 | 0,4836 | 0,0409 | 61,02 | 60,6 |
| Chlortoluol | $C_7H_7Cl$ | 19 | 1,0761 | 1,5173 | 1,5271 | 1,5613 | 0,4807 | 0,0409 | 60,81 | 60,6 |
| Orthobromtoluol | $C_7H_7Br$ | — | 1,4192 | 1,5502 | 1,5608 | 1,5981 | 0,3877 | 0,0337 | 66,29 | 66,0 |
| Naphtalendichlorid | $C_{10}H_8Cl_2$ | 12,5 | 1,287 | 1,6122 | 1,6272 | F. 1,6476 ? | 0,4778 | F. 0,0275 | 95,28 | — |
| „ | $C_{10}H_8Cl_2$ | 18 | 1,2648 | 1,6096 | 1,6247 | — | — | — | — | — |
| Dichlornaphtalen | $C_{10}H_6Cl_2$ | — | — | — | — | — | 0,4766 | 0,0654 | 93,89 | — |
| Monobromnaphtalen | $C_{10}H_7Br$ | 17 | 1,5403 | 1,6471 | 1,6647 | 1,7369 | 0,4177 | 0,0580 | 86,47 | — |
| „ | $C_{10}H_7Br$ | 16,5 | 1,5678 | 1,6491 | 1,6669 | 1,7394 | — | — | — | — |
| „ | $C_{10}H_7Br$ | 18 | 1,5403 | 1,6456 | 1,6630 | 1,7352 | — | — | — | — |
| Methylalkohol | $CH_4O$ | 18 | 0,7961 | 1,3270 | 1,3301 | 1,3399 | 0,4107 | 0,0162 | 13,14 | 13,0 |
| Aethylalkohol | $C_2H_6O_2$ | 22,5 | 1,112 | 1,4261 | 1,4306 | 1,4440 | 0,3832 | 0,0161 | 23,75 | 23,4 |
| Allylalkohol | $C_3H_6O$ | 23 | 0,8563 | 1,4054 | 1,4111 | 1,4289 | 0,4734 | 0,0275 | 27,45 | 27,8 |
| Isobutylalkohol | $C_4H_{10}O$ | 20,5 | 0,8024 | 1,3914 | 1,3956 | 1,4083 | 0,4878 | 0,0209 | 36,10 | 35,8 |

| Substanz | Formel | $t$ | $d$ | $\mu_A$ | $\mu_D$ | $\mu_H$ | $r$ | $D$ | $R$ Gef. | $R$ Ber. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Erythrol | $C_4H_{10}O_4$ | — | — | — | — | — | 0,3700 | 0,0184 | 45,14 | 44,2 |
| Mannitol | $C_6H_{14}O_6$ | — | — | — | — | — | 0,3643 | 0,0140 | 66,32 | 65,0 |
| Resorcinol | $C_6H_6O_2$ | — | — | — | — | — | 0,4591 | 0,0428 | 50,50 | 49,7 |
| Phenol | $C_6H_6O$ | 21° | 1,0598 | 1,5394 | 1,5509 | 1,5898 | 0,5090 | 0,0476 | 47,84 | 47,2 |
| Cresol | $C_7H_8O$ | 23 | 1,039 | 1,5316 | 1,5419 | 1,5787 | 0,5116 | 0,0454 | 55,25 | 54,8 |
| Metacresol | $C_7H_8O$ | 19 | 1,0330 | 1,5259 | 1,5364 | 1,5726 | 0,5091 | 0,0452 | 54,98 | 54,8 |
| Benzylalkohol | $C_7H_8O$ | 22 | 1,0412 | 1,5278 | 1,5370 | 1,5710 | 0,5069 | 0,0415 | 54,75 | 54,8 |
| Zimmtalkohol | $C_9H_{10}O$ | 13 | 1,0318 | 1,5465 | 1,5579 | 1,6022 | 0,5296 | 0,0540 | 70,96 | 69,6 |
| Thymol | $C_{10}H_{14}O$ | — | — | — | — | — | 0,5262 | 0,0424 | 78,92 | 77,6 |
| Naphtol | $C_{10}H_8O$ | — | — | — | — | — | 0,5487 | 0,0832 | 79,01 | — |
| Butylchloral | $C_4H_5Cl_3O$ | 7 | 1,4111 | 1,4798 | 1,4858 | 1,5049 | 0,3400 | 0,0178 | 59,67 | 59,6 |
| Valeral | $C_5H_{10}O$ | 25 | 0,8061 | 1,3856 | 1,3902 | 1,4034 | 0,4783 | 0,0221 | 41,13 | 41,4 |
| Furfuraldehyd | $C_5H_4O_2$ | 19 | 1,1344 | 1,5002 | 1,5137 | F. 1,5319 | 0,4409 | F. 0,0280 | 42,33 | — |
| Paraldehyd | $C_6H_{12}O_3$ | 19 | 0,9909 | 1,3976 | 1,4017 | 1,4137 | 0,4012 | 0,0163 | 52,95 | 54,0 |
| Mesityloxyd | $C_6H_{10}O$ | 19 | 0,8528 | 1,4298 | 1,4371 | 1,4615 | 0,5039 | 0,0372 | 49,39 | 48,6 |
| Cumarin | $C_9H_6O_2$ | — | 0,9207 | 1,4546 | 1,4594 | 1,4758 | 0,4846 | 0,0791 | 70,75 | — |
| Cajeputol | $C_{10}H_{18}O$ | 21,5 | 0,890 | 1,4607 | 1,4667 | 1,4860 | 0,4938 | 0,0229 | 76,04 | 76,8 |
| Citronellol | $C_{10}H_{18}O$ | — | — | — | — | — | 0,5176 | 0,0284 | 79,71 | 79,0 |
| Absinthol | $C_{10}H_{16}O$ | 22 | 0,9128 | 1,4461 | 1,4508 | 1,4675 | 0,4887 | 0,0234 | 74,28 | 74,2 |
| Cuminaldehyd | $C_{10}H_{12}O$ | 20 | 0,9775 | 1,5186 | 1,5301 | 1,5718 | 0,5305 | 0,0545 | 78,51 | 75,6 |
| Phenyläther | $C_{12}H_{10}O$ | 24 | 1,0744 | 1,5702 | 1,5826 | 1,6286 | 0,5302 | 0,0544 | 90,13 | 89,6 |
| " | $C_{12}H_{10}O$ | 25 | 1,0712 | 1,5675 | 1,5803 | 1,6258 | — | — | — | — |
| Cresyläther | $C_{14}H_{14}O$ | 16 | 1,0352 | 1,5576 | 1,5700 | F. 1,5851 | 0,5386 | F. 0,0266 | 106,64 | 104,8 |
| Milchsäure | $C_3H_6O_3$ | — | — | — | — | — | 0,3566 | 0,0161 | 32,09 | 31,8 |
| Pyrogallol | $C_6H_6O_3$ | — | — | — | — | — | 0,4740 | D. 0,0076 | 59,72 | — |
| Zimmtsäure | $C_9H_8O_2$ | — | — | — | — | — | 0,5205 | 0,0898 | 77,04 | — |
| Kamphersäure | $C_{10}H_{16}O_4$ | — | — | — | — | — | 0,4040 | 0,0181 | 80,79 | 84,2 |
| Eugensäure | $C_{10}H_{12}O_2$ | 17,5 | 1,066 | 1,5288 | 1,5390 | F. 1,5523 | 0,4961 | F. 0,0220 | 81, 6 | — |
| Aethylbromacetat | $C_4H_7BrO_2$ | 18 | 1,5250 | 1,4494 | 1,4552 | 1,4712 ? | 0,2947 | 0,0143 | 49,21 | 50,6 |

| | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Allylacetat . . . . . . . . . | $C_5H_8O_2$ | 24,5 | 0,9258 | 1,4015 | 1,4065 | 1,4200 | 0,4336 | 0,0200 | 43,36 | 43,8 |
| Benzylacetat . . . . . . . . | $C_9H_{10}O_2$ | 21 | 1,0400 | 1,5150 | 1,5242 | 1,5491 | 0,4948 | 0,0361 | 74,22 | — |
| „ . . . . . . . . . | $C_9H_{10}O_2$ | 22,5 | 1,03814 | 1,5134 | 1,5227 | 1,5543 | — | — | — | — |
| Cresylacetat . . . . . . . . | $C_9H_{10}O_2$ | 23 | 1,0499 | 1,4910 | 1,4991 | 1,5276 | 0,4677 | 0,0348 | 70,15 | 70,8 |
| Acetyltetramethylencarb-oxyläther . . . . . . . . . | $C_9H_{14}O_3$ | 13 | 1,0668 | 1,4743 | 1,4818 | 1,5078 | 0,4446 | 0,0314 | 75,58 | 72,8 |
| Allylacetessigäther . . . . . | $C_9H_{14}O_3$ | 13,5 | 0,9938 | 1,4356 | 1,4410 | 1,4593 | 0,4383 | 0,0210 | 74,51 | 75,0 |
| Phenyläthylacetat . . . . . | $C_{10}H_{12}O_2$ | 22,5 | 1,0507 | 1,5019 | 1,5108 | F. 1,5218 | 0,4776 | F. 0,0190 | 78,34 | 78,4 |
| Zimmtacetat . . . . . . . . | $C_{10}H_{12}O_2$ | 22 | 0,9416 | 1,4880 | 1,4964 | 1,5240 | 0,5183 | 0,0382 | 84,99 | — |
| Benzylisobutyrat . . . . . . | $C_{11}H_{14}O_2$ | 23 | 1,0058 | 1,4833 | 1,4910 | 1,5166 | 0,4805 | 0,0331 | 85,53 | 86,0 |
| $C_{11}H_{14}O_2$ . . . . . . . . . | $C_{11}H_{14}O_2$ | 22 | 1,0228 | 1,4886 | 1,4963 | 1,5226 | 0,4777 | 0,0332 | 85,03 | 86,0 |
| Methylcitraconat . . . . . . | $C_7H_{10}O_4$ | 15,5 | 1,1164 | 1,4442 | 1,4504 | 1,4721 | 0,3979 | 0,0250 | 62,87 | 62,6 |
| Methylmesaconat . . . . . . | $C_7H_{10}O_4$ | 16 | 1,1246 | 1,4992 | 1,4564 | 1,4813 | 0,3994 | 0,0286 | 63,10 | 62,6 |
| Aethylcitraconat . . . . . . | $C_9H_{14}O_4$ | 16,5 | 1,048 | 1,4397 | 1,4459 | 1,4659 | 0,4196 | 0,0250 | 78,04 | 77,8 |
| Aethylmesaconat . . . . . . | $C_9H_{14}O_4$ | 16 | 1,050 | 1,4433 | 1,4499 | 1,4727 | 0,4222 | 0,0280 | 78,53 | 77,8 |
| Allylmalonsäureäther . . . | $C_{10}H_{16}O_4$ | 14 | 1,01475 | 1,4287 | 1,4338 | 1,4499 | 0,4225 | 0,0209 | 84,50 | 85,4 |
| Tetramethylendicarbon-säureäther . . . . . . . . | $C_{10}H_{16}O_4$ | 14 | 1,0484 | 1,4310 | 1,4369 | 1,4519 | 0,4111 | 0,0199 | 82,22 | 83,2 |
| α-Methylorthoxyphenyl-acrylat des Methyl . . . | $C_{11}H_{12}O_3$ | 8,5 | 1,1465 | 1,5577 | 1,5727 | 1,6428 | 0,4864 | 0,0734 | 93,39 | 88,4 |
| β-Methylorthoxyphenyl-acrylat des Methyl . . . | $C_{11}H_{12}O_3$ | 9,5 | 1,1556 | 1,5722 | 1,5912 | 1,6860 ? | 0,4952 | 0,0984 ? | 95,08 | 88,4 |
| Aethylorthoxyphenylacry-lat des Aethyl . . . . . | $C_{13}H_{16}O_3$ | 10 | 1,090 | 1,5438 | 1,5579 | 1,6298 | 0,4989 | 0,0789 | 109,76 | 103,6 |
| Methylamin . . . . . . . . . | $CH_5N$ | — | — | — | — | — | 0,5471 | 0,0271 | 16,96 | 16,6 |
| Aethylamin . . . . . . . . . | $C_2H_7N$ | — | — | — | — | — | 0,5438 | 0,0264 | 24,47 | 24,2 |
| Diäthylamin. . . . . . . . . | $C_4H_{11}N$ | 19 | 0,7092 | 1,3824 | 1,3871 | 1,4015 | 0,5392 | 0,0269 | 39,36 | 39,4 |
| Triäthylamin . . . . . . . . | $C_6H_{15}N$ | 19 | 0,7317 | 1,3957 | 1,4005 | 1,4157 | 0,5408 | 0,0273 | 54,62 | 54,6 |
| Allylamin (Hofmann) . . . | $C_3H_7N$ | 19 | 0,7684 | 1,4138 | 1,4200 | 1,4402 | 0,5406 | 0,0359 | 30,81 | 31,4 |
| „ (Kahlbaum) . . | $C_3H_7N$ | 11 | 0,7775 | 1,4198 | 1,4260 | 1,4509 | — | — | — | — |
| „ . . . . . . . . . . | $C_3H_7N$ | 17,5 | 0,7693 | 1,4166 | 1,4228 | 1,4433 | — | — | — | — |
| „ . . . . . . . . . . | $C_3H_7N$ | 10,5 | 0,7754 | 1,4207 | 1,4272 | 1,4475 | — | — | — | — |
| Propionitril . . . . . . . . | $C_3H_5N$ | 19 | 0,7862 | 1,3645 | 1,3681 | 1,3795 | 0,4636 | 0,0190 | 25,50 | 25,6 |

| Substanz | Formel | $t$ | $d$ | $\mu_A$ | $\mu_D$ | $\mu_H$ | $r$ | $D$ | $R$ Gef. | $R$ Ber. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Valeronitril . . . . . . . . . . | $C_5H_9N$ | 18° | 0,8010 | 1,3872 | 1,3917 | 1,4042 | 0,4833 | 0,0213 | 40,11 | 40,8 |
| Capronitril . . . . . . . . . . | $C_6H_{11}N$ | 18 | 0,8040 | 1,4044 | 1,4087 | 1,4223 | 0,5030 | 0,0222 | 48,79 | 48,4 |
| Benzonitril . . . . . . . . . . | $C_7H_5N$ | 18 | 1,0052 | 1,5195 | 1,5306 | 1,5699 | 0,5162 | 0,0501 | 53,17 | 52,2 |
| Pyrolin . . . . . . . . . . | $C_4H_5N$ | — | 0,9606 | 1,4987 | 1,5074 | 1,5380 | 0,5191 | 0,0411 | 34,78 | 35,0 |
| Picolin . . . . . . . . . . . | $C_6H_7N$ | 23,5 | 0,94093 | 1,4912 | 1,5006 | 1,5317 | 0,5220 | 0,0431 | 48,54 | 48,6 |
| Anilin . . . . . . . . . . . | $C_6H_7N$ | 13 | 1,016 | 1,5695 | 1,5828 | 1,6336 | 0,5601 | 0,0641 | 52,09 | 50,8 |
| „ . . . . . . . . . . . | $C_6H_7N$ | 7,5 | 1,0322 | 1,5780 | 1,5921 | 1,6449 | — | — | — | — |
| Xylidin . . . . . . . . . . | $C_8H_{11}N$ | 19 | 0,9867 | 1,5467 | 1,5585 | F. 1,5741 | 0,5540 | F. 0,0278 | 67,05 | 66,0 |
| Chinolin . . . . . . . . . . | $C_9H_7N$ | 10 | 1,1021 | 1,6158 | 1,6330 | 1,7012 | 0,5577 | 0,0785 | 71,94 | — |
| „ . . . . . . . . . . | $C_9H_7N$ | 10 | 1,096 | 1,6101 | 1,6282 | F. 1,6504 | — | — | — | — |
| Naphtylamin . . . . . . . | $C_{10}H_9N$ | — | — | — | — | — | 0,5850 | D. 0,0135 | 83,65 | — |
| Formamid . . . . . . . . . | $CH_3NO$ | 19 | 1,1462 | 1,4425 | 1,4493 | 1,4712 | 0,3860 | 0,0251 | 17,37 | 17,4 |
| Ammoniumcarbonat . . . . | $CH_6N_2O_2$ | — | — | — | — | — | 0,3700 | 0,0210 | 28,86 | 28,9 |
| Ammoniumanisat . . . . . . | $C_8H_{11}NO_3$ | — | — | — | — | — | 0,4248 | D. 0,0219 | 71,8 | 75,0 |
| Benzylphenylcarbamid . . | $C_{14}H_{16}N_2O$ | 18 | 0,9168 | 1,4950 | 1,5039 | 1,5349 | 0,5399 | 0,0435 | 123,10 | 120,6 |
| Bromopikrin . . . . . . . . | $CBr_3NO_2$ | 13 | 2,816 | 1,5736 | 1,5831 | — | 0,2037 | D. 0,0034 | 60,71 | — |
| Nitroäthan . . . . . . . . | $C_2H_5NO_2$ | 18 | 1,0550 | 1,3889 | 1,3934 | 1,4095 | 0,3686 | 0,0195 | 27,64 | 28,4 |
| Aethylnitrat . . . . . . . . | $C_2H_5NO_3$ | 25 | 1,1067 | 1,3780 | 1,3826 | 1,3976 | 0,3415 | 0,0178 | 31,07 | 31,2 |
| Alloxan . . . . . . . . . . | $C_4H_2N_2O_4$ | — | — | — | — | — | 0,3239 | 0,0244 | 46,00 | 46,4 |
| Amylnitrit . . . . . . . . . | $C_5H_{11}NO_2$ | 21 | 0,8734 | 1,3967 | 1,4013 | 1,4162 | 0,4542 | 0,0223 | 53,14 | 51,2 |
| Nitromannitol . . . . . . . | $C_6H_8N_6O_{18}$ | — | — | — | — | — | 0,2857 | 0,0161 | 129,14 | 128,6 |
| Nitrobenzol . . . . . . . . | $C_6H_5NO_2$ | 7,5 | 1,2121 | 1,5141 | 1,5580 | F. 1,5767 | 0,4489 | F. 0,0269 | 55,21 | 55,0 |
| Dinitrobenzol . . . . . . . . | $C_6H_4N_2O_4$ | — | — | — | — | — | 0,3933 | D. 0,0106 | 66,08 | 65,6 |
| $\alpha$-Nitranilin . . . . . . . . | $C_6H_6N_2O_2$ | — | — | — | — | — | 0,4601 | D. 0,0268 | 63,5 | 62,1 |
| $\beta$-Nitranilin . . . . . . . . | $C_6H_6N_2O_2$ | — | — | — | — | — | 0,5464 | D. 0,0311 | 75,4 | — |
| Nitrotoluol . . . . . . . . . | $C_7H_7NO_2$ | 15,5 | 1,1649 | 1,5376 | 1,5509 | F. 1,5695 | 0,4615 | F. 0,0274 | 63,22 | 62,6 |
| Trinitrotoluol . . . . . . . . | $C_7H_5N_3O_6$ | — | — | — | — | — | 0,3888 | D. 0,0143 | 88,25 | 83,8 |
| $\alpha$-Nitrobenzoësäure . . . . | $C_7H_5NO_4$ | — | — | — | — | — | 0,3994 | 0,0388 | 66,70 | 66,2 |
| $\beta$-Nitrobenzoësäure . . . . | $C_7H_5NO_4$ | — | — | — | — | — | 0,4004 | 0,0437 | 66,88 | 66,2 |
| Allylsulphid . . . . . . . . . | $C_6H_{10}S$ | 11 | 0,8544 | 1,4531 | 1,4598 | 1,4811 | 0,5303 | 0,0327 | 60,45 | 59,3 |
| Aethylthiocarbimid . . . . | $C_3H_5NS$ | 18 | 1,0030 | 1,5040 | 1,5142 | 1,5477 | 0,5025 | 0,0435 | 43,72 | 41,6 |

Für den Wasserstoff folgt mit grosser Sicherheit die Atomrefraction 1,3; für den einfach gebundenen Kohlenstoff 5,0. Für den Kohlenstoff in der einfachsten aromatischen Reihe $C_6H_6$, $C_8H_8$, $C_{14}H_{14}$, $C_6H_5Cl$, $C_6H_3Cl_3$, $C_6H_5Br$ folgen Werthe 5,90 bis 6,01. Bei den höheren Homologen des Benzols liegen die Werthe höher; sie steigen bis 6,32 (Thymol), resp. 6,25 (Cresyläther).

Im Mittel folgt etwa 6,10. Da die Dispersion für die meisten aromatischen Körper nahe gleich ist, so kann eine Berücksichtigung derselben nicht von grossem Einfluss sein. Ebenso kann eine Berücksichtigung der Temperatur die gefundenen Unterschiede nicht erklären.

Nimmt man an, dass in den folgenden Verbindungen alle Kohlenstoffatome doppelt gebunden sind, so erhält man folgende Atomrefraction für die Linie *A* und für die Cauchy'sche Constante (sie sei hier *X* genannt):

| | $C_{14}H_{12}$ | $C_{12}H_{10}$ | $C_{10}H_8$ | $C_{13}H_{10}$ | $C_{14}H_{10}$ | $C_{26}H_{18}$ | $C_{16}H_{10}$ | $C_6H_6$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *A* | 6,98 | 6,39 | 6,47 | 6,50 | 6,81 | 6,79 | 7,07 | 5,97 |
| *X* | 6,41 | 6,01 | 6,05 | 6,09 | 6,34 | 6,27 | 6,36 | 5,70 |

Für den Stickstoff ist bei:

| $CH_3NH_2$ | $C_2H_5NH_2$ | $(C_2H_5)_2NH$ | $(C_2H_5)_3N$ | $C_3H_5NH_2$ | $C_6H_7N$ | $C_6H_7N$ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 5,46 | 5,37 | 5,06 | 5,12 | 4,51 | 5,04 | 6,39 |

| $C_8H_{11}N$ | $CH_3ON$ | $C_2H_5ON$ |
|---|---|---|
| 6,15 | 5,07 | 5,07 |

Für Stickstoff in $NH_3$ in wässeriger Lösung folgt etwa 5,60, in alkoholischer 5,07.

Für die Gruppe $NO_2$ folgen die folgenden Werthe:

| $C_6H_5NO_2$ | $C_2H_5ONO_2$ | $C_6H_8O_6(NO_2)_6$ | $C_6H_5NO_2$ | $C_6H_4(NO_2)_2$ |
|---|---|---|---|---|
| 11,14 | 11,77 | 6 . (11,99) | 12,11 | 2 . (12,14) |

| $C_6H_6NNO_2$ [1]) | $C_7H_7NO_2$ | $C_7H_5(NO_2)_3$ | $C_7H_5O_2NO_2$ [2]) | $C_7H_5O_2NO_2$ [3]) |
|---|---|---|---|---|
| 14,00 | 12,52 | 3 (13,38) | 12,40 | 12,58 |

1) α-Nitranilin. 2) α-Nitrobenzoësäure. 3) β-Nitrobenzoësäure.

In gesättigten Verbindungen ist der Werth für $NO_2$ etwas kleiner, in den ungesättigten etwas grösser als 12. Der Werth von β-Nitranilin ist wegen der grösseren Abweichung fortgelassen, hier ist die Dispersion von Einfluss.

Für Allylsulfid stimmt nach Berücksichtigung der Dispersion der Werth für S mit dem Nasini'schen; für Aethylthiocarbimid ist er aber weit grösser, er übersteigt 16,0.

Zu beachten ist, dass während die Molecularrefraction durch die doppelten Bindungen nur wenig verändert wird, dies für die spec. Dispersion in hohem Grade der Fall ist.

| | | spec. Refract. | spec. Dispers. |
|---|---|---|---|
| Hexan | $C_6H_{14}$ | 0,5626 | 0,0242 |
| Amylen | $C_5H_{10}$ | 0,5708 | 0,0300 |
| Benzol | $C_6H_6$ | 0,5595 | 0,0486 |
| Naphthalen | $C_{10}H_8$ | 0,5870 | 0,0782 |
| Difluoren | $C_{26}H_{18}$ | 0,6057 | 0,1108 |
| Isobutylalkohol | $C_4H_{10}O$ | 0,4878 | 0,0209 |
| Allylalkohol | $C_3H_6O$ | 0,4734 | 0,0275 |
| Phenol | $C_6H_6O$ | 0,5090 | 0,0476 |
| Naphthol | $C_{10}H_8O$ | 0,5487 | 0,0832 |

Die Halogene erniedrigen die spec. Refraction und Dispersion, $NO_2$ thut dies in noch höherem Grade.

Das Verhalten von Chinolin, Stilben, Cinnamenacetat würden auf noch nicht erkannte Wirkungen einzelner Atomgruppen auf das Licht hinweisen. E. W.

---

43. ***Lisser und Benecke.*** *Reflexionsapparat* (Catalog d. Hrn. Verf.).

Das von einem Planspiegel reflectirte Licht einer Kerze wird in einer einfachen aus Linse und matten Glasscheibe bestehenden Camera obscura aufgefangen. Kerzenhalter und Camera obscura sind an zwei auf einem Theilkreis beweglichen radialen Armen befestigt. O.

---

44. ***H. Morize.*** *Ueber ein Selenactinometer* (C. R. **100**, p. 271—272. 1885).

38 Kupferscheiben sind durch Glimmerplatten voneinander isolirt. Der Durchmesser der letzteren ist etwas kleiner als der der Kupferscheiben; in den Zwischenraum reiht man Selen, dieses nimmt erhitzt eine graue Farbe an. Man verbindet dann die geraden und die ungeraden Scheiben miteinander und bestimmt die Aenderung der Intensität eines Stromes, wenn man den Cylinder belichtet und das Licht absperrt. E. W.

---

45. ***E. Demarçay.*** *Ueber einige praktisch-spectroskopische Methoden* (C. R. **99**. p. 1022—24. 1884).

Der Verf. macht darauf aufmerksam, dass bei der Anordnung von Lecoq, wo man eine Inductionsspirale mit grosser Spannung verwendet, man die Luftlinien erhält. Er nimmt deshalb eine Inductionsspirale mit kurzem und dickem Draht. Die Luftlinien verschwinden dann, und doch ist die Temperatur im Funken noch hoch genug, um für alle spectroskopischen Zwecke auszureichen.

Die angewandte Spirale ergab eine Funkenlänge von 5 mm. Man verwandte sechs bis neun Chromsäureelemente (Zink 0,10 : 0,16 m), zwei oder drei waren nebeneinander verbunden und drei hintereinander. Die Spirale hatte 0,115 m inneren Durchmesser und 0,23 m Länge. Der inducirende Draht hat 4 mm Durchmesser und ist in zwei Parthieen gewickelt. Der inducirte Draht, 1 mm Durchmesser, wiegt 3,4 kg. Das weiche Eisenbündel ist 27 mm dick und wiegt 680 g. Der Condensator ist dreifach so gross, als bei den entsprechenden gewöhnlichen Inductionsspiralen, er sollte noch grösser sein. Die Aureole ist etwa 3 mm bei sechs Elementen. Der Funken ist fast lautlos; er liefert, wenn er kurz ist, das Spectrum der Electroden.

Um mit diesem Apparat die Spectra von Flüssigkeiten zu erhalten, bildet der Verf. eine Schnur aus acht zusammengedrehten Platindrähten von je 0,15 mm Durchmesser. Man biegt diese Schnur zu einem Ring und biegt das Ende senkrecht zu der Ebene desselben um 3—4 mm in die Höhe; den Ring legt man in einen kleinen Platinlöffel, in dem sich ein Tropfen der Lösung befindet. Dem Ende des Drahtes stellt man einen dicken Platindraht als positive Electrode gegenüber. Der Funken soll höchstens 0,5—0,25 mm lang sein.

Die Lösungen müssen verdünnt sein, da sonst der Docht sich mit fester Substanz bedeckt. Den Docht reinigt man mit schwachem Königswasser oder mit geschmolzenem Kaliumbisulfat oder mit Flusssäure.

Die Lösung muss stabil sein; man erreicht dies in einzelnen Fällen durch Zusatz von Flusssäure; dann kann man die Tantal- und Niobspectren, die Thalén entgangen sind, erhalten.

Mit dieser Methode erhält man die Spectra selbst der wenigst flüchtigen Substanzen (Ir, Pb, U, Os). Sie bestehen aus feinen Linien, denen sich in einzelnen Fällen noch Banden zugesellen.

Einzelne Metalloide As, Te, Se geben nur schwierig ihre Spectra; es treten die der Lösungsmittel und der Electroden auf.

Die Schwefel-, Phosphor-, Arsen-, Selensäure geben die Linien der Metalloide, aber nur, solange kein Metall vorhanden ist; sonst tritt das Spectrum von diesem auf. Dasselbe gilt von den Haloidsäuren. Salpetersäure gibt schwach das Bandenspectrum des Stickstoffs. Das Wasserstoffspectrum ist durch $H_\alpha$ und $H_\gamma$ wenig verbreitert vertreten. Die Alkalisalze von Metallsäuren zeigen die Linien beider Metalle.

Die Spectra sind sehr ähnlich denen des Flammenbogens, wie dies besonders die Linien des K und Na, verglichen mit den Beobachtungen von Liveing und Dewar, zeigen.

Der einzige Unterschied ist, dass die drei letzten Banden des Kaliums sehr verwaschen sind, und ebenso die drei letzten Doppellinien des Natriums. Ferner entsprechen die intensivsten Gruppen von Liveing und Dewar, den wenigst intensiven der Verf., was wohl von Temperaturunterschieden herrührt. G. W.

---

46. **J. E. Keeler.** *Ueber die Absorption der strahlenden Wärme durch $CO_2$* (Amer. Journ. of Sc. 28, p. 190—188. 1884).

Verf. liess durch eine mit $CO_2$ gefüllte 1,7 m lange Metallröhre von 0,18 m Durchmesser die Strahlen verschiedener Licht- und Wärmequellen so hindurchgehen, dass sie den Raum zweimal durchliefen, und bestimmte den Betrag der Absorption. Verf. fand, dass die leuchtenden Strahlen des Spectrums durch eine Kohlensäuresäule von 3,4 m Länge nicht merklich absorbirt werden, dass dagegen die Absorption für die ultrarothen Strahlen eine sehr beträchtliche ist und für diese Strahlen ihr Maximum erreicht. So wurde z. B. von den dunkeln Wärmestrahlen, die von der nichtleuchtenden Flamme des Bunsen'schen Brenners ausgehen, ca. 36 % absorbirt.

Verf. vermuthet daher, dass der Wirkung der $CO_2$ in der Atmosphäre jene starken Absorptionsstreifen im ultrarothen Theile des Spectrums zugeschrieben werden müssen, von denen Langley nachwies, dass sie viel ausgedehnter sind, als man bisher annahm. Nach den Versuchen des Verf. ist die Entstehung feiner, scharfer Absorptionsstreifen im sichtbaren Theile des Spectrums durch den absorbirenden Einfluss der $CO_2$ in unserer Atmosphäre durchaus unwahrscheinlich; die atmosphärischen Linien im sichtbaren Theile des Spectrums dürften daher durch andere absorbirende Einflüsse bedingt werden. J. E.

---

47. ***W. N. Hartley.*** *Die Absorptionsspectra der Alkaloide* (Chem. News **50**, p. 287. 1884).

Der Verf. hat nach der schon früher besprochenen Methode wesentlich zu praktischen Zwecken die ultravioletten Absorptionsspectren untersucht. Es sind:

Alkaloide und deren Derivate mit Absorptionsbanden.

| | | |
|---|---|---|
| Aconitin | Oxynarcotin | Chininsulfat |
| Pseudaconitin | Apomorphinchlorwasserstoff | Cinchoninsulfat |
| Japaconitin | Cotarninbromwasserstoff | Chinidinsulfat |
| Morphin | Tetracetylmorphin | Cinchonidinsulfat |
| Narcotin | Diacetylcodeïn | Veratrin |
| Codeïn | Chinin | Piperin |
| Thebain | | Brucin |
| Papaverin | | Strychnin |

Alkaloide mit continuirlichen Spectren.

| | |
|---|---|
| Narceïn | Hyoscyamin |
| Aconitin (fremdes) | Digitalin |
| Cevadin | Picrotoxin |
| Atropin | Nicotin |
| Solanin | Caffeïn |

Vergleicht man Substanzen ähnlicher Constitution, so bleibt der Charakter der Absorptionscurve für gleiche Gewichte derselbe; die Intensität der Absorption ändert sich aber, da gleichen Gewichten nicht Moleculargewichte entsprechen. Beispiele sind: Morphin, Methylmorphin (Codeïn), Diacetylcodeïn, Tetracetylcodeïn.

Basen mit oxydirten Radicalen, wie Hydroxyl, Carboxyl, Methoxyl absorbiren um so stärker, je mehr Sauerstoff sie enthalten; so ist es bei Papaverin, Narceïn, Narcotin und Oxynarcotin. Die Apoderivate absorbiren stärker als die Ausgangsstoffe, und zwar so stark, dass das Moleculargewicht nahezu verdoppelt zu sein scheint. Da die Körper mit Pyridin- und Chinolinkernen Absorptionsbanden zwischen 350 und 280, die mit Benzolkernen zwischen 290 und 260 zeigen, so schliesst der Verf. bei Aconit- und Opiumbasen, ebenso bei Strychnin auf einen Benzolkern, bei den Cinchoninbasen mit Piperin und Bruceïn auf einen Pyridin- oder Chinolinkern.

E. W.

---

48. ***J. H. Stebbins.*** *Ueber die Spectra der Azofarben* (J. of the Americ. Chem. Soc. **6**, p. 117—120. 1884).

Die untersuchten Azofarbstoffe zeigen alle starke Absorption von etwa *D* an bis in das Ultraviolett. E. W.

---

49. ***R. Wegscheider.*** *Spectroskopische Notizen über die Farbstoffe grüner Blätter und ihrer Derivate* (Ber. d. deutsch. botan. Ges. **2**, p. 494—502. 1884).

Der Verf. hat die Wellenlängen $\lambda_1$ für die Grenzen der Banden und die Maxima der Absorption $\lambda_2$ bestimmt. Sind die Banden sehr schwach, so lässt sich kein Maximum finden. Seine Resultate stimmen im wesentlichen mit denen von Tschirch (Wied. Ann. **21**, p. 370. 1884) überein. E. W.

---

50. ***H. G. Madan.*** *Eine Methode, um die blauen Strahlen zu optischen Untersuchungen auszuscheiden* (Nat. **31**, p. 263. 1885).

Legt man gewisses grünes Glas, wie es z. B. zu Signallaternen dient, und Cobaltglas übereinander, so geht nur Blau hindurch. E. W.

---

51. ***W. Rückert.*** *Zur Erkennung der Luftfeuchtigkeit* (Dingl. J. **255**, p. 86—87. 1885).

1 Thl. Chlorkobalt, 10 Thle. Gelatine, 100 Thle. Wasser geben blaue Farbe; 1 Thl. Chlorkupfer, 10 Thle. Gelatine

und 100 Thle. Wasser geben gelbe Farbe; 1 Thl. Chlorkobalt, 0,75 Thle. salpetersaures Nickeloxydul, 0,25 Thle. Chlorkupfer, 20 Thle. Gelatine und 200 Thle. Wasser geben grüne Farbe. Diese Farben ändern sich mit der atmosphärischen Beschaffenheit. O.

52. ***H. C. Lewis.*** *Eine phosphorescirende Varietät des Kalksteins* (Proc. of the Ac. of natural Science Philadelphia; Naturforsch. **18**, p. 65. 1885).

Ein sehr reiner, lockergekörnter, krystallinischer Kalkstein einer Grube von Utah phosphorescirte beim Stossen stark roth, beim Reiben weiss, beim Erhitzen in einer Glasröhre glüht er in tief rothem Licht, das dann in weiss übergeht; beim zwei- bis dreimaligen Wiederholen verschwindet das Phänomen. Das Phosphoresciren trat fast gleichzeitig mit dem Eintritt des Decrepitirens auf. Ebenso verhielt sich ein Kalkstein von analoger Structur aus Indien. Lewis will auch einen schneebedeckten Berg roth phosphoresciren gesehen haben und schiebt dies auf eine besondere Structur des Schnees. E. W.

53. ***G. E. Madan.*** *Ueber die als Ohm's Franzen bekannten Interferenzcurven* (Nat. **31**, p. 83—84. 1884).

Der Verf. erinnert an die von Ohm beobachteten Interferenzcurven, die man erhält, wenn man zwei gleich dicke planparallele Platten, die 45° mit der optischen Axe bilden, aus einem Krystall herausschneidet und sie so zusammenkittet, dass die optischen Axen in derselben Ebene, aber zu beiden Seiten der Normale auf der gemeinschaftlichen Berührungsebene liegen. Da bei Kalkspath die Spaltungsebene einen Winkel von nahezu 45° (44° 36′) mit der optischen Axe bildet, so verwendet der Verf. eine ebene herausgespaltene Platte, die er in der Mitte bricht, und deren eines Stück er um 180° in seiner Ebene gedreht auf das andere kittet. E. W.

54. ***O. Hesse.*** *Ueber Dicinchonin* (Lieb. Ann. **227**, p. 153—161. 1885).

Das Dicinchonin hat die Zusammensetzung $C_{38}H_{44}N_4O_2$; es dreht die Polarisationsebene nach rechts.

Für $p = 1{,}516$ in 97 procentigem Alkohol und $t = 15^0$ ist $[\alpha]_D = +91{,}7$. Bei $p = 1$ und 3 Mol. HCl in Wasser und $t = 15$ ist $[\alpha]_D = +80{,}4$; für das salzsaure Salz und Wasser bei $p = 5$, $t = 15$ ist $[\alpha]_D = +58{,}7$. Hieraus berechnet sich für das Alkaloid $[\alpha]_D = +65{,}6$. E. W.

---

55. **O. Gubbe.** *Ueber das optische Drehungsvermögen des Invertzuckers* (Inaug.-Diss. Berlin 1884. 24 pp.; Z.-S. des Vereins f. Rübenzuckerindustrie. 1884).

Der Verf. hat den Einfluss untersucht, den die Säuremenge, welche zur Inversion gedient hatte, die Concentration der Lösung und die Temperatur auf das Drehungsvermögen des Invertzuckers ausüben.

Schwefelsäure und Salzsäure erhöhen die negative Drehung nahezu proportional ihrer Menge, Oxalsäure ändert dieselbe nicht.

Mit zunehmendem Wassergehalt ($q$) der Lösung nimmt das negative Drehungsvermögen ab. Für eine reine wässerige Invertzuckerlösung ist bei $20^0$ C.

$$(\alpha)_D^{20} = f(q)_{20} = -23{,}305 + 0{,}01612 \,.\, q + 0{,}000\,233\,91 \,.\, q^2.$$

Der Einfluss der Temperatur auf das Drehungsvermögen des Invertzuckers ist von der Concentration der Lösung unabhängig. Mit steigender Temperatur sinkt das spec. Drehungsvermögen.

Für $t = 0$ bis $30^0$ ist:

$$(\alpha)_D^t = f(q)_{20} + 0{,}30406\,(t - 20) + 0{,}001\,654 \,.\, (t - 20)^2.$$

Für $t = 20$ bis $100^0$ ist:

$$(\alpha)_D^t = f(q)_{20} + 0{,}32464\,(t - 20) - 0{,}000\,210\,5 \,.\, (t - 20)^2.$$

Für den wasserfreien Invertzucker berechnet sich demnach zwischen 0 und $30^0$:

$$(\alpha)_D^t = -23{,}305 + 0{,}30406\,(t - 20) + 0{,}001\,654\,(t - 20)^2.$$

Ferner hat der Verf. die Beobachtung gemacht, dass beim Verdünnen der Glucoselösungen das spec. Drehungsvermögen ebenso allmählich von dem grösseren der grösseren Concentration zu dem kleineren der geringeren Concentration übergeht, wie bei der Auflösung des Glucosehydrats die

Birotation verschwindet, ein Umstand, welcher auch beim Verdünnen der invertirten Rohrzuckerlösungen in Betracht kommt. E. W.

56. **B. Tollens.** *Ueber Raffinose (Melitose), eine hochpolarisirende Zuckerart aus der Melasse* (Chem. Ber. **18**, p. 26—28. 1885).

Die obige Zuckerart $C_{12}H_{22}O_{11} + 3H_2O$ hat ein $[\alpha]_D =$ 102,5—103 und stimmt darin mit einem Product aus Baumwollensamenkernen. Ihr hohes Drehungsvermögen erklärt, dass Zuckerproducte höher polarisiren können als deren Gehalt an Rohrzucker entspricht. E. W.

57. **A. Righi.** *Ueber die Geschwindigkeiten der circularpolarisirten Strahlen im Innern eines Körpers mit Circularpolarisation* (Mem. della R. Acc. di Bologna Nr. 416. 1884. 7 pp.).

Der Verf. macht darauf aufmerksam, dass Maxwell irrthümlich an einer Stelle seines Buches Bd. II, p. 402, Art. 212 in den rechtscircularpolarisirenden Körpern dem linkscircularpolarisirten Strahl, statt dem rechtscircularpolarisirten die grössere Geschwindigkeit zuschreibt. Er deckt den Grund des Irrthums auf und bemerkt noch, dass Fitzgerald, ohne die Fehler zu beachten, Maxwell's Schluss in einer Theorie über die Reflexion des Lichtes an einem Magnetpol verwendet habe. E. W.

58. **Krebs.** *Apparate für die electrische Influenz* (Z.-S. zur Förderung des physikal. Unterrichts 1, p. 55—58. 1884).

An dem Riess'schen vertical gerichteten Influenzcylinder berührt das obere Pendel nicht die Stelle der grössten Dichte bei den Versuchen, sondern hängt um 4—6 cm zu tief. Der Verf. erhöht deshalb den Messingcylinder durch einen 4—6 cm langen Hartgummicylinder, an dessen oberem Ende er das Pendel befestigt.

Auch theilt er den Cylinder in zwei Hälften, die durch einen kurzen Cylinder aus Hartgummi miteinander verbunden sind, und welche er während des Versuches durch einen

an einem Hartgummigriff befestigten Verbindungsdraht in Zusammenhang bringt, um nach richtigem Entfernen des Verbindungsdrahtes die Electricitäten gesondert zu erhalten.

Schliesslich macht der Verf. noch auf einen von ihm früher in Carl's Repertorium angegebenen Apparat aufmerksam, welcher aus zwei in Messingkugeln endigenden Messingröhren besteht, die durch ein Stück Hartgummi von 6 cm Länge miteinander verbunden sind, und welcher in horizontaler Lage auf einer Spitze frei drehbar ist.

Die Versuche werden ebenfalls mit Hülfe des erwähnten Verbindungsdrahtes ausgeführt, und es dient der Apparat zugleich als Electroskop. O.

---

59. ***Ed. Hagenbach.*** *Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Electricität im Telegraphendraht* (Arch. de Gen. (3) **12**, p. 476—482. 1884).

Auf der Versammlung der schweizerischen Naturforscher zu Luzern im September 1884 zeigte Hagenbach einen Apparat, der ihm zur Bestimmung der Zeit gedient hatte, welche die Fortpflanzung von Signalen im Telegraphendraht beansprucht. Derselbe besteht aus den 2 Stimmgabeln des Lissajous'schen Comparators, die so miteinander verbunden sind, dass die Stromunterbrechung nur in der ersten Stimmgabel stattfindet, und die zweite genau gleich gestimmte Gabel auf das Commando der ersten schwingt. In den Strom wird ferner eine isolirte Telegraphenleitung, z. B. Basel-Luzern-Basel eingeschaltet, und durch das Umschlagen eines nach Art der Wippe für diesen Zweck construirten Commutators kann nach Belieben die Leitung entweder hinter die beiden Gabeln oder zwischen dieselben eingeschaltet werden. In dem ersten Fall geht der Strom von der ersten Gabel gleich zu der zweiten und dann durch die Linie zur Erde, in dem zweiten Fall von der ersten Gabel durch die Linie zur zweiten Gabel und dann direct zur Erde. Der Vortheil dieser Methode besteht darin, dass in beiden Fällen ganz genau die gleichen Apparate und Widerstände in den Strom eingeschlossen sind, und somit die durch Umschlagen der Wippe bewirkte und mit dem Lissajous'schen

Comparator beobachtete Phasenänderung nur von der Verzögerung, welche die Einschaltung der Linie bewirkt, abhängen kann, während die zur Hervorbringung der Wirkung im Apparate nöthige Zeit ganz eliminirt ist. Die Linie Basel-Luzern-Basel, welche eine Länge von etwa 194 km hat, bewirkt bei Stimmgabeln mit 128 ganzen Schwingungen in der Secunde eine Phasenverschiebung von etwa 0,35 eines Umkreises, was einer Zeit von $^1/_{366}$ Secunde entspricht. Verschiedene nachträglich mit kleineren Distanzen angestellte Versuche ergaben das Resultat, dass die Zeiten nicht, wie eine erste Beobachtung glauben liess, den Drahtlängen, sondern den Quadraten der Drahtlängen proportional sind, woraus man schliessen darf, dass die beobachtete Verzögerung der Ladungszeit entspricht. Die angewandte Methode erwies sich als sehr zuverlässig, indem bei Drahtlängen von nur 18 km noch ganz deutlich eine Phasenänderung, die etwa einer $^1/_{25000}$ Secunde entsprach, beobachtet werden konnte.

---

60. **A. Emo.** ***Electrische Widerstände der hauptsächlichsten Metalldrähte bei verschiedenen Temperaturen*** (Atti del R. Ist. Venet. (6) **2**, 1884. 43 pp. Sep.)

Die Bestimmungen geschahen mittelst der Wheatstone'schen Drahtcombination nach der Angabe des Verf. Der Messdraht war nach der Methode von Strouhal und Barus graduirt. Die Contacte bestanden aus Quecksilbernäpfen und amalgamirten dicken Drähten; der angewendete Strom, der eines Daniell'schen Elements nach Raoult, war sehr schwach und nur sehr kurze Zeit geschlossen. Die Drähte wurden so gewählt, dass der Widerstand bei 150° dem eines Etalons gleich war. Die Drähte wurden in Spiralform in einen langen und dünnen Cylinder gebracht, der in einen anderen mit Oel gefüllten und mit einem Rührer versehenen eingesetzt war. Durch die innere Röhre wurde Kohlensäure geleitet, um die Oxydation der Drähte zu vermeiden. Die Messungen geschahen etwa bei 55, 100, 150, 200, 250, 300, 325°. Temperaturunterschiede der Contacte waren vermieden.

Mit Rücksichtnahme auf die Aenderung der Dimensionen der Drähte ergab sich der specifische Widerstand $r$ bei 0°.

| Substanz | Spec. Widerstand bei 0° | | | Leitungs-fähigkeit |
|---|---|---|---|---|
| | in U. S. | in Ohm | Ag = 1 | |
| Silber | 0,01566 | 0,01476 | 1,0000 | 100,000 |
| Kupfer | 0,01693 | 0,01596 | 1,0815 | 92,462 |
| Gold | 0,02176 | 0,02051 | 1,3900 | 71,940 |
| Magnesium | 0,03110 | 0,02931 | 1,9863 | 50,346 |
| Aluminium | 0,04419 | 0,04165 | 2,8225 | 35,429 |
| Zink | 0,05811 | 0,05478 | 3,7119 | 26,941 |
| Messing | 0,06110 | 0,05759 | 3,9026 | 25,624 |
| Platin | 0,10850 | 0,10228 | 6,9303 | 14,429 |
| Eisen | 0,11151 | 0,10511 | 7,1225 | 14,040 |
| Stahl | 0,11589 | 0,10924 | 7,4022 | 13,510 |
| Nickel | 0,12088 | 0,11394 | 7,7206 | 12,952 |
| Zinn | 0,12815 | 0,12080 | 8,1853 | 12,217 |
| Zink-Eisen | 0,12826 | 0,12090 | 8,1924 | 12,207 |
| Phosphor-Bronce | 0,13696 | 0,12910 | 8,7481 | 11,431 |
| Palladium | 0,14255 | 0,13437 | 9,1048 | 10,983 |
| Blei | 0,20682 | 0,19495 | 13,2100 | 7,570 |
| Argentan | 0,24318 | 0,22922 | 15,5322 | 6,438 |

Der nach der Formel $x = \alpha \sqrt{\tau} + \beta \tau + \gamma$, wo $\tau$ die absolute Temperatur ist, in der Art berechnete Widerstand, dass für $\tau = 273$ ($0^0$ $C$) $x = 1$ ist, ergibt sich aus folgender Tabelle.

| Substanz | $-\alpha$ | $\beta$ | $\gamma$ |
|---|---|---|---|
| Stahl | 0,446 480 | 0,018 462 1 | 3,33690 |
| Eisen | 0,285 984 | 0,014 226 3 | 1,84146 |
| Zink-Eisen | 0,352 973 | 0,014 357 6 | 2,91249 |
| Zinn | 0,252 768 | 0,011 072 9 | 2,15360 |
| Blei | 0,240 592 | 0,010 683 7 | 2,05860 |
| Magnesium | 0,101 560 | 0,006 976 6 | 0,77343 |
| Silber | 0,106 616 | 0,007 072 7 | 0,83075 |
| Kupfer | 0,122 442 | 0,007 346 4 | 1,01752 |
| Aluminium | 0,190 183 | 0,009 077 0 | 1,66484 |
| Zink | 0,096 523 | 0,006 614 9 | 0,78897 |
| Gold | 0,064 907 | 0,005 678 9 | 0,52212 |
| Nickel | 0,109 037 | 0,006 509 4 | 1,02452 |
| Palladium | 0,113 030 | 0,006 062 1 | 1,21281 |
| Platin | 0,039 692 | 0,001 176 1 | 0,51576 |
| Messing | 0,064 773 | 0,003 584 9 | 1,09699 |
| Phosphor-Bronce | 0,032 999 | 0,002 178 7 | 1,44811 |
| Argentan | 0,002 012 | 0,000 554 9 | 0,88174 |

Der Verf. schliesst aus seinen Versuchen und denen anderer Beobachter:

Das von Lenz vermuthete Maximum bei einer gewissen Temperatur wird durch die von Siemens beobachtete Abnahme oder Zunahme des Widerstandes bestätigt. Indess nimmt bei den Versuchen des Verf. der Zuwachs des Widerstandes entgegen früheren Beobachtern allmählich zu, so dass obige Hypothese zu verlassen ist. Mit Ausnahme von Zink und Zinn, theilweise auch von Aluminium und Blei fand der Verf. meist grössere Werthe als Benoit, aber nahe übereinstimmende mit Matthiessen, indess sind die Temperaturcoëfficienten bei 100° nicht gleich, wie letzterer annimmt, sondern verschieden. G. W.

---

61. ***Carl Michaelis.*** *Ueber die electrische Leitungsfähigkeit verunreinigten Quecksilbers und die Methoden zur Reinigung desselben* (Dissertation. Berlin 1883. 11. Dec.)

Die Versuche wurden mittelst der Wheatstone'schen Drahtverbindung. ausgeführt. Die Zunahme der Leitungsfähigkeit des Quecksilbers bei Verunreinigung mit anderen Metallen ergibt sich, wenn man mit Siemens annimmt, dass die Leitungsfähigkeit $l$ der Amalgame die mittlere der gemischten Volumina wäre (wie wenn beide Metalle neben einander der Länge nach gelagert wären), aus der Formel:

$$l = 1 + \frac{v}{100}(\lambda' - 1)$$

wo $\lambda'$ die vermuthliche Leitungsfähigkeit des zugesetzten Metalles im Amalgam ist. Diese ist im Mittel für die Amalgame von:

| | Zink | Zinn | Blei | Cadmium | Wismuth |
|---|---|---|---|---|---|
| $\lambda' =$ | 9,22 | 7,48 | 5,69 | 5,87 | 3,345 |
| | (8,90—9,73) | (6,99—8,26) | (5,52—6,03) | (5,88—6,13) | (3,18—3,83) |

| | Gold | Silber | Kupfer |
|---|---|---|---|
| $\lambda' =$ | 9,88 | 5,86 | 6,40 |
| | (8,62—11,14) | (4,85—6,85) | (5,82—7,38) |

Die Gewichtsprocente der Beimengungen stiegen dabei in einzelnen Fällen bis zu nahe 2,3 %. Die bei jeder Legirung erhaltenen Werth folgen nicht streng der Zunahme des Gehaltes, sondern gehen unregelmässig durcheinander.

Bei den erst genannten fünf Amalgamen stimmen die Resultate sehr gut, bei grösserem Gehalte an beigemengtem Metalle bleiben die Amalgame nicht homogen, resp. die Glasröhren können nicht continuirlich gefüllt werden. Das erstere gilt auch von den Amalgamen von Gold, Silber, Kupfer.

Die Resultate stimmen im allgemeinen mit denen von Matthiessen überein, nur dass nach dem Verf. die Leitungsfähigkeit der Wismuthamalgame auch bei über 2 % Wismuthgehalt steigt, nach Matthiessen aber bei 1—2 % Gehalt sich wieder der des reinen Quecksilbers nähert.

Die berechneten Leitungsfähigkeiten $\lambda'$ der im Quecksilber gelösten Metalle (3,345—9,88) variiren in engeren Intervallen und sind kleiner, als die wirklichen der reinen Metalle (0,724—57,751). Nur die Wismuthamalgame machen eine Ausnahme, da sie besser leiten, als Quecksilber, welches wiederum besser leitet, als Wismuth. Möglicherweise ist die Leitungsfähigkeit des Wismuths wegen seiner Structur zu klein gefunden.

Die Amalgame von Kalium, Natrium und Magnesium oxydiren sich leicht, so dass die Bestimmungen selbst beim schnellen Einfüllen in Glasröhren wegen der Bildung von feinen Bläschen an den Wänden unsicher sind.

Die Oxydation des Quecksilbers, wenn man dasselbe als positive Electrode bei der Wasserzersetzung benutzt, ändert seine Leitungsfähigkeit nicht, sobald es sorgfältig getrocknet und durch durchlöchertes Papier filtrirt wird.

Das Eintauchen von amalgamirten Kupferdrähten in das Quecksilber selbst während längerer Zeit ändert die Leitungsfähigkeit nicht merklich. Ueberhaupt löst sich Kupfer in Quecksilber sehr schwer. Wenn man 1 g gereinigtes Kupfer mit 100 g Quecksilber mehrere Tage stehen lässt, dasselbe häufig umrührt und bis nahe an den Siedepunkt des Quecksilbers erhitzt, so steigt die Leitungsfähigkeit des Amalgams von 1 auf 1,0023, was einem Kupfergehalt von nur 0,025 % entspricht. Deshalb mussten die Kupferamalgame auf electrolytischem Wege hergestellt werden.

Zur Reinigung des Quecksilbers empfiehlt der Verf. als genügend nach Siemens, das destillirte Quecksilber unter

concentrirter Schwefelsäure mit Zusatz einiger Tropfen concentrirter Salpetersäure zu kochen, dann unter schwach verdünnte Salpetersäure zu stellen und so zu schütteln, dass es in kleine Tröpfchen zerfällt. Zur Destillation kleiner Quecksilberquantitäten verwendete der Verf. eine unter einem stumpfen Winkel gebogenen, mit einer Quecksilberpumpe evacuirte Glasröhre, deren einer Schenkel behufs gleichmässiger Erwärmung mit einem Hohlcylinder von Blech, der andere mit einem feuchten Tuch umgeben war. Das Quecksilber enthielt auch beim Abdestilliren vom Amalgam meist so wenig Verunreinigungen, dass sein Widerstand gleich dem des reinen war. Bei nicht vollständigem Evacuiren, etwa durch eine Wasserpumpe, spritzt stets etwas von dem unreinen Quecksilber mit hinüber. G. W.

---

62. **G. Lippmann.** *Ueber die electromotorische Kraft des amalgamirten Zinks* (Séances de la Soc. franç. de Phys. 1884. Jan.—Avr. p. 69—71).

Amalgamirtes Zink verhält sich in Zinksulfatlösung gegen gewöhnliches Zink electropositiv, wird also gelöst. Nach Robb besitzt dagegen reines galvanoplastisches Zink in neutralen (mit kohlensaurem Baryt behandelten) Lösungen von Zinksulfat keine electromotorische Kraft gegen amalgamirtes Zink. In der That, würde ein Strom entstehen, so müsste das amalgamirte Zink, da es electropositiv ist, sich lösen, das Quecksilber desselben sich abscheiden und das Zink sich auf der anderen Zinkplatte abscheiden. Man könnte also mittelst der sehr kleinen Arbeit des Transports des Zinks das Element unendlich oft wieder herstellen, was mit dem Carnot'schen Princip nicht im Einklang ist.

Das Element Cadmium—amalgamirtes Cadmium in Cadmiumsulfat verhält sich anders nnd gibt eine merkliche electromotorische Kraft. Hier ist aber das amalgamirte Cadmium electronegativ, der Process also umgekehrt. G. W.

---

63. *G. Lippmann. Ueber die Wirkung der Wärme auf die Ketten und das Gesetz von Kopp und Woestyne* (C. R. **99**, p. 895—898. 1884).

Es sei $e$ die electromotorische Kraft eines Elementes, $m$ die dasselbe in einer bestimmten Zeit durchfliessende Electricitätsmenge, $\vartheta$ die Temperatur. Bei der Wirksamkeit des Elementes ändert sich die Concentration, was damit verglichen werden kann, dass sich über dem Element in einem Cylinder Wasserdampf vom Maximum der Spannkraft vom Druck $p$ befinde, dessen Volumen $v$ durch Verschieben eines Stempels verändert werde. Ist das Element regenerirbar, und macht es einen Kreisprocess durch, so ist die äussere Arbeit $T$ der absorbirten Wärme äquivalent, und wenn $1/A$ das mechanische Wärmeäquivalent ist, muss $dU = dQ - A dT$ ein vollständiges Differential sein. Nun ist:

$$dT = p\,dv + e\,dm, \qquad dQ = c\,d\vartheta + l_1\,dm + l_2\,dv,$$

wo $c$ die Wärmecapacität des Elementes, $l_1$ und $l_2$ Differentialquotienten sind; also muss sein, damit obige Bedingung erfüllt werde:

$$\frac{\partial c}{\partial m} = \frac{\partial l_1}{\partial \vartheta} - A\frac{\partial e}{\partial \vartheta}; \qquad \frac{\partial c}{\partial v} = \frac{\partial l_2}{\partial \vartheta} - A\frac{\partial p}{\partial \vartheta};$$

$$\frac{\partial l_1}{\partial v} = A\frac{\partial e}{\partial v} = \frac{\partial l_2}{\partial m} - A\frac{\partial p}{\partial m}.$$

Ist noch der Kreisprocess umkehrbar, so muss nach dem Carnot'schen Princip $d\vartheta/\vartheta$ ein vollständiges Differential sein, also:

$$\frac{\partial c}{\partial m} = \frac{\partial l_1}{\partial \vartheta} - \frac{l_1}{\vartheta}; \qquad \frac{\partial c}{\partial v} = \frac{\partial l_1}{\partial \vartheta} - \frac{l_2}{\vartheta}; \qquad \frac{\partial l_1}{\partial v} = \frac{\partial l_2}{\partial m}.$$

Aus der ersten und vierten Gleichung erhält man:

$$l_1 = A\vartheta\frac{\partial e}{\partial \vartheta},$$

ein von Helmholtz bereits ausgesprochenes Resultat. Eliminirt man $l_1$ aus Gleichung (1) und (7), so erhält man:

$$\frac{\partial c}{\partial m} = A\vartheta\frac{\partial^2 e}{\partial \vartheta^2}.$$

$\partial c/\partial m$ ist die Aenderung der Wärmecapacität beim Durchgang des Stromes Eins oder dem electrochemischen Wärmeäquivalent. Ist $\partial c/\partial m = 0$, so ist auch das zweite Glied der

Gleichung gleich Null. Demnach ist in Ketten von constanter electromotorischer Kraft das Gesetz von Kopp und Woestyne erfüllt, wonach die spec. Wärme einer Verbindung gleich ist der Summe ihrer Bestandtheile.

Aendern sich in einem Element durch chemische Processe die Verhältnisse, z. B. durch Lösung eines festen Körpers, so ist das Gesetz nicht mehr erfüllt. So sind z. B. die Elemente mit einem festen depolarisirenden Körper für Temperaturänderungen empfindlich; oder wenn man in einem Element von Latimer Clark der concentrirten Zinklösung noch Krystalle des Zinksulfates beifügt, steigt die electromotorische Kraft bei der Temperaturerhöhung von 1° um ein Drittel ihres Werthes. G. W.

---

64. **J. Carpentier.** *Versuch einer Construction eines Quecksilbergalvanometers* (C. R. 98, p. 1376—77. 1884).

65. **G. Lippmann.** *Ueber ein Quecksilberelectrodynamometer* (ibid. p. 1534—35).

Lippmann leitet einen Strom durch eine Spirale und eine in der Mitte derselben befindliche kleine parallelepipedische, mit Quecksilber gefüllte Kammer, welche seitlich mit den beiden Armen eines Manometers in Verbindung steht. Durch die electrodynamische Wechselwirkung zeigt das Manometer eine Ablenkung, welche dem Quadrat der Stromintensität proportional ist. Der Apparat kann auch zur Messung der mittleren Intensität alternirender Ströme dienen. Er lässt sich leicht auf absolutes Maass graduiren.

Hr. Carpentier hat einen ähnlichen Apparat bereits im Jahre 1881 construirt, aber nicht veröffentlicht, in welchem die beiden gleich hohen Arme eines Manometers oben in Kugeln endeten, welche bis zur halben Höhe mit Quecksilber gefüllt waren. In eine hängt ein Capillarrohr und enthält über dem Quecksilber gefärbten Alkohol, dessen Verschiebungen beim Einführen der Kugel in ein Magnetfeld und Durchleiten eines Stromes bestimmt wird. G. W.

---

66. **G. Lippmann.** *Gleichgewichtsbedingungen einer Flüssigkeitsschicht unter electromagnetischen Einflüssen* (C. R. 99. p. 747—749. 1884).

Liegt eine mit der $XY$-Ebene zusammenfallende unendlich dünne Flüssigkeitsschicht in äquatorialer Lage zwischen einem Magnetfeld zwischen den die gleichförmige Intensität $H$ erzeugenden Magnetpolen, fliesst durch dieselben ein Strom, und ist $V$ das electrische Potential in einem Punkt $x, y$, sind $k(\partial V / \partial x)$ und $k(\partial V / \partial y)$ die Stromcomponenten nach den beiden Axen, so muss bei constantem Strom:

$$(1) \qquad \frac{\partial^2 V}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 V}{\partial y^2} = 0$$

sein. Die Componenten der magnetelectrischen Kraft sind:

$$(2) \quad X = -Hk\frac{\partial V}{\partial y}, \qquad (3) \quad Y = Hk\frac{\partial V}{\partial x}.$$

Ist der hydrostatische Druck im Punkt $(x, y)$ gleich $p$, so muss im Gleichgewichtszustand:

$$(4) \quad X = -\frac{\partial p}{\partial x}, \qquad (5) \quad Y = -\frac{\partial p}{\partial y} \qquad \text{sein.}$$

Aus Gleichungen (1), (2) und (3) folgt:

$$\frac{\partial x}{\partial y} - \frac{\partial y}{\partial x} = 0.$$

Die Integrabilitätsbedingung folgt also aus Gleichung (1). Aus Gleichung (4) und (5) folgt:

$$\int (X dx + Y dy) = \int \left( \frac{\partial p}{\partial x} dx + \frac{\partial p}{\partial y} dy \right).$$

Da das zweite Glied eine gleichförmige Function der Coordinaten $x$ und $y$ ist, muss es auch das erste sein. Dazu muss der von der Fläche eingenommene Raum eine geeignete Gestalt haben, resp. von Grenzen umgeben sein, die für die Electricität durchlässig sind und die Flüssigkeit abschliessen. In der That folgt aus Gleichung (3), (4), (5):

$$\frac{\partial p}{\partial x} = Hk\frac{\partial V}{\partial y}; \qquad \frac{\partial p}{\partial y} = -Hk\frac{\partial V}{\partial x}; \qquad \frac{\partial^2 p}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 p}{\partial y^2} = 0.$$

Die Curven $p =$ const. sind also orthogonal, oder conjugirt zu den Curven $V =$ Const. Da die Werthe $V$ gegeben sind, sind es auch die Werthe $p$; speciell also die auch an der Wand.

Hat man also einen einfach zusammenhängenden Raum, wie bei dem Quecksilbergalvanometer, so findet stets Gleichgewicht statt; bei mehrfach zusammenhängenden Räumen, wie bei den Rotationsapparaten, ist dies nicht der Fall.

G. W.

67. *Fixirung magnetischer Erscheinungen* (La Nature **12**, p. 331—332. 1884).

Man lege ein stark gummirtes und dann getrocknetes Cartonblatt, oder besser eine Glasplatte, auf einen kräftigen Magnet, streue Eisenfeilspähne darauf, befeuchte das ganze durch Bestäuben mit Wasser und lasse es trocknen.

Oder man legt nach Baille ein mit Berliner Blau präparirtes Papier auf den Magnet, bestreut es mit Eisenfeilspähnen und setzt das Ganze dem Licht aus, sodass die von den Feilspänen bedeckten Stellen mehr oder weniger weiss bleiben. Man bekommt nach der Fixirung ein negatives Bild.

O.

68. **A. Cornu.** *Ueber die Gestalt der Lichtwellenfläche in einem isotropen Mittel, welches sich in einem homogenen magnetischen Felde befindet: wahrscheinliche Existenz einer eigenthümlichen Doppelbrechung in einer zu den Kraftlinien senkrechten Richtung* (C. R. **99**, p. 1045—50. 1884).

Wenn $v'$ und $v''$ die Geschwindigkeiten sind, mit welchen sich in dem Körper links und rechts circular polarisirte Wellen fortpflanzen in einer Richtung, welche einen Winkel $\alpha$ mit der magnetischen Kraft bildet, so ist nach den Versuchen von Verdet:

$$v'' - v' = 2k\,M\cos\alpha,$$

wo $M$ die Intensität des magnetischen Feldes vorstellt und $2k$ eine Constante ist. Verbindet man dieses mit dem früher von Cornu gefundenen Resultate (Beibl. 6, p. 236), nach welchem (soweit die Versuche es zeigen konnten) für jede Richtung die halbe Summe von $v'$ und $v''$ der gemeinschaftlichen Geschwindigkeit $v$ gleich kommt, mit welcher sich links und rechts circular polarisirte Wellen fortpflanzen, wenn keine magnetische Kraft besteht, so erhält man:

$$v' = v - k\,M\cos\alpha, \qquad v'' = v + k\,M\cos\alpha.$$

Hieraus leitet der Verf. die Gestalt der Wellenfläche ab. Während dieselbe für $M = 0$ eine Kugel ist, besteht sie im magnetischen Felde aus zwei gleich grossen Kugeln, deren Mittelpunkte sich zu beiden Seiten des Centrums der Lichtbewegung befinden; dabei ist jeder Mittelpunkt von diesem Centrum um $kM$ entfernt (wenn man die Wellenfläche für die Zeiteinheit construirt), und es liegen die drei genannten Punkte auf einer Geraden, welche die Richtung der magnetischen Kraft hat.

Dieses Ergebniss führt den Verf. zu einer interessanten Folgerung. Da eine Ebene, welche der magnetischen Kraft parallel ist, die Wellenfläche in zwei Punkten berühren kann, muss nach den allgemeinen Beziehungen zwischen Wellenfläche, Wellenebene und Lichtstrahl eine Doppelbrechung eintreten, wenn auf das Mittel Licht fällt senkrecht zu jener Ebene; es müssen dann zwei Lichtstrahlen, der eine links und der andere rechts circular polarisirt entstehen, deren Richtungen durch die Verbindungslinien des Centrums der Wellenfläche mit den erwähnten Berührungspunkten gegeben werden.

Diese Folgerung, zu welcher Cornu schon vor längerer Zeit gelangte, und zu deren Mittheilung ihn die Notiz von v. Fleischl (Ueber die Deformation der Lichtwellenfläche im magnetischen Felde, Wien. Anzeiger. Nr. 13. 1884; Wied. Ann. 24, p. 127. 1885) veranlasste, liesse sich vielleicht experimentell prüfen. Der Winkel $2\varepsilon$ zwischen den beiden Strahlen wird bestimmt durch:

$$\operatorname{tg} 2\varepsilon = \frac{2kM}{v},$$

und in einer Schicht von der Dicke $e$ entfernen sich die beiden Strahlen voneinander um:

$$e \operatorname{tg} 2\varepsilon = \frac{1}{n} \frac{\omega}{\pi} \lambda,$$

wenn man mit $n$ den Brechungsexponenten bezeichnet, mit $\lambda$ die Wellenlänge in der Luft und mit $\omega$ die Drehung der Polarisationsebene für die Strecke $e$, wenn das Licht sich in der Richtung der Kraftlinien fortpflanzt.

Es wird also jene Entfernung mit der Wellenlänge vergleichbar; sie könnte möglicherweise bis auf etwa $10\,\lambda$ ge-

steigert werden und wäre dann der Beobachtung wohl zugänglich.

Uebrigens ist, wenn man Licht von verschiedener Farbe vergleicht, $e$ tg $2\varepsilon$ der Wellenlänge nahezu umgekehrt proportional, da $\omega$ fast genau wie $1/\lambda^2$ variirt. Lo.

---

69. ***P. C. Kaz.***[1]) *Ueber die Reflexion des Lichtes an Magneten* (Inaug. Dissert. Juli 1884).

Kerr[2]) hat gefunden, dass „wenn geradliniges polarisirtes Licht von den Polflächen eines Electromagnetes reflectirt wird, die Polarisationsebene eine Drehung erleidet, in einer Richtung, entgegengesetzt der des magnetisirenden Stromes".

Theoretisch wurde die Sache von Fitzgerald[3]) und von van Lochem[4]) bearbeitet. Der Verf. hat sowohl die Grösse der von Kerr sogenannten neuen Componenten, als auch die Phase derselben experimentell zu bestimmen gesucht.

Es seien: $\mu$ die Grösse der neuen negativen Componenten senkrecht zur Schwingungsebene des einfallenden Strahles, $f$ und $h$ die Amplituden der Componenten des reflectirten Lichtes senkrecht und parallel zur Einfallsebene; in diesen 3 Fällen ist die Amplitude des einfallenden Lichtes gleich Eins gesetzt, $J$ der Phasenunterschied der reflectirten Strahlen, deren Schwingungsebene, resp. $\perp$ und $\|$ der Einfallsebene sind, $m_i$ und $m_t$, resp. die Phase der neuen Componenten $\|$ und $\perp$ zur Einfallsebene.

Denkt man sich die Schwingungen des einfallenden Lichtes senkrecht zur Einfallsebene, legt eine Ebene senkrecht zum reflectirten Strahle und darin zwei Axen $OX$ in der Einfallsebene und $OY$ senkrecht zu dieser. Ist die Richtung des magnetisirenden Stromes die des Uhrzeigers, so ist, nach Kerr, die Richtung von $\mu$ entgegengesetzt der

---

1) Fast gleichzeitig sind die Untersuchungen von Kundt in Wied. Ann. über naheliegende Gegenstände erschienen.

2) Kerr, Phil. Mag. (5) 3, 1877.

3) Fitzgerald, Phil. Trans. Vol. 171. On the electromagnetic Theory of the Reflection and Refraction of Light.

4) van Lochem, Theorie der terukaatsing von het licht door Magneten. Inaug. Dissert. Leiden 1883.

der positiven $x$. Wird der Polarisator um einen kleinen Winkel $\varphi_p$ in der Richtung des Stromes, und der Analysator um einen kleinen Winkel $\varphi_a$ in entgegengesetzter Richtung gedreht, nachdem sie beide bei nicht geschlossenem Strome so standen, dass das Licht völlig ausgelöscht war, so ist die Intensität des Lichtes, das jetzt von dem Analysator durchgelassen wird:

$$\text{(A)} \quad \left\{ \begin{array}{l} I = f^2 \varphi_{la}^2 + \mu^2 + h^2 \varphi_{lp}^2 + hf \varphi_{lp} \varphi_{la} \cos 2\pi J \\ - 2 h \mu \varphi_{lp} \cos 2\pi m_i - 2 f \mu \varphi_{la} \cos 2\pi (J - m_i), \end{array} \right.$$

wenn man die soeben genannte Stromrichtung und Drehungen positiv nennt, und $\varphi_p$ und $\varphi_a$ so klein sind, dass man setzen darf:

$$\cos \varphi_a = \cos \varphi_p = 1 \quad \text{und} \quad \sin \varphi_a = \varphi_a, \ \sin \varphi_p = \varphi_p.$$

Aus (A) ergibt sich durch Differentiation, dass die Intensität bei einem gewissen $\varphi_p$ ein Minimum ist, wenn:

$$\text{(B)} \qquad f \varphi_{la} = \mu \cos 2\pi (J - m_i) - h \varphi_{lp} \cos 2\pi J$$

mit der Grösse:

$$\text{(C)} \qquad I_{la} = \{\mu \sin 2\pi (J - m_i) - h \varphi_{lp} \sin 2\pi J\}^2.$$

Auf ähnliche Weise findet man, dass das Minimum bei constantem $\varphi_a$ eintritt, wenn:

$$\text{(D)} \qquad h \varphi_{lp} = \mu \cos 2\pi m_i - f \varphi_{la} \cos 2\pi J.$$

Die Grösse der Lichtintensität ist dann:

$$\text{(E)} \qquad I_{lp} = (\mu \sin 2\pi m_i - f \varphi_{la} \cos 2\pi J)^2.$$

War, bevor der Spiegel magnetisirt wurde, der Polarisator so gestellt, dass seine Schwingungsebene senkrecht zur Einfallsebene stand, und der Analysator so, dass das reflectirte Licht völlig ausgelöscht war, so bekommt man bei geschlossenem Strome das Minimum der Lichtintensität bei einer Drehung des Analysators, wenn:

$$\text{(1)} \qquad f \varphi_{la} = \mu \cos 2\pi (J - m_i)$$

und bei einer Drehung des Polarisators, wenn:

$$\text{(2)} \qquad h \varphi_{lp} = \mu \cos 2\pi m_i.$$

Sind die Schwingungen des einfallenden Lichtes in der Einfallsebene, so ist:

$$\text{(3)} \qquad h \varphi_{ia} = \mu \cos 2\pi m_i,$$

$$\text{(4)} \qquad f \varphi_{ip} = \mu \cos 2\pi (J - m_i).$$

Zur Bestimmung dieser Minimaldrehungen ist es aber nicht nothwendig, dass der Polarisator genau im Azimuth 0 oder 90° steht, wenn man, wie leicht aus obigen Formeln abgeleitet wird, nur das Mittel aus den Drehungen bei positiver und negativer Stromrichtung nimmt.

Aus den Formeln (C) und (E) sieht man auch, dass die Intensität des Lichtes Null werden kann, wozu bei Schwingungen senkrecht zur Einfallsebene:

$$(5) \qquad \frac{\mu}{\sin 2\pi J} = \frac{h\varphi_{lp}{}^0}{\sin 2\pi (J-m_i)} = \frac{f\varphi_{la}{}^0}{\sin 2\pi m_i},$$

und bei Schwingungen parallel zur Einfallsebene:

$$(6) \qquad \frac{\mu}{\sin 2\pi J} = \frac{f\varphi_{ip}{}^0}{\sin 2\pi m_l} = \frac{h\varphi_{ia}{}^0}{\sin 2\pi (J-m_l)}$$

sein muss. (Zur Unterscheidung von den Minimaldrehungen werden letztere Nulldrehungen genannt, und zu diesem Zwecke als Index bei $\varphi$ eine Null gesetzt.)

Hieraus erhellt, dass eine sehr einfache Beziehung stattfindet zwischen den Nulldrehungen und den magnetischen Componenten. Construirt man nämlich ein Dreieck, wo $\mu$ die Basis und die Winkel an der Basis $2\pi m$ und $2\pi(J-m)$ sind, so sind die beiden anderen Seiten im Falle, dass die Schwingungen $\perp$ zur Einfallsebene sind, resp. $f\varphi_{la}{}^0$ und $h\varphi_{lp}{}^0$, im anderen Falle $f\varphi_{ip}{}^0$ und $h\varphi_{ia}{}^0$. Aus diesem Dreiecke lassen sich alle Formeln herleiten, die oben gefunden sind. Weit mehr war die Einführung dieses Dreiecks von Nutzen zur Beseitigung vieler Schwierigkeiten, welche sich bei den experimentellen Untersuchungen zeigten.

Kennt man nun die Minimum- oder Nulldrehungen, so lassen sich daraus mit Hülfe der optischen Constanten des benutzten Spiegels $\mu$, $m_i$ und $m_l$ berechnen. Zu diesen Versuchen diente einer der Eisenschenkel eines Electromagnets, verfertigt nach Kerr's Angabe. Auf die Polfläche wurde ein stählener Spiegel geklebt; der Magnet nachher in horizontaler Lage befestigt, sodass jetzt der Spiegel vertical im Centrum eines Jamin'schen Apparates stand. In einer Entfernung von 1,2 mm des Spiegels stand der sogenannte Submagnet. Die Stromintensität wurde gemessen mit einer Tangentenbussole; eine Nadelabweichung von 75° entspricht

ungefähr einer Intensität von 17 Ampère. Versuche haben gezeigt, dass bei diesem Strome die Drehungen noch proportional dem magnetischen Momente sind.

Das Resultat der gemachten Versuche war: erstens eine vollkommene Uebereinstimmung mit dem, was Kerr gefunden, nämlich: es sind bei allen Einfallswinkeln die Minimaldrehungen des Analysators entgegengesetzt der Richtung des magnetisirenden Stromes, die Schwingungsebene des einfallenden Lichtes sei ⊥ oder ∥ zur Einfallsebene. Zweitens hat sich ergeben, dass:

$$\varphi_{la}^0 = \varphi_{ip}^0, \quad \varphi_{lp}^0 = \varphi_{ia}^0, \quad \varphi_{la} = \varphi_{ip} \text{ und } \varphi_{lp} = \varphi_{ia},$$

woraus hervorgeht, dass die Phase und Grösse des magnetischen Componenten unabhängig sind von der Richtung der schwingenden Bewegung des einfallenden Lichtes.

In der Tabelle sind bei verschiedenen Einfallswinkeln die zugehörigen Drehungen gegeben.

| Einfallswinkel | $\varphi_{lp}^0$ | $\varphi_{la}^0$ | $\varphi_{lp}$ | $\varphi_{la}$ | Stromintensität |
|---|---|---|---|---|---|
| 84° | 6′ | 2′ 50″ | — | — | 76° |
| 80 | 4 40″ | 3 40 | 5′ 20″ | 3′ | 75 |
| 76 | 5 | 2 | 5 | 2 | 66 |
| 72 | 9 50 | 2 20 | — | — | 73 |
| 68 | 9 50 | 1 | 10 40 | 5 10″ | 74 |
| 64 | 10 40 | 0 40 | 10 50 | 5 40 | 73 |
| 60 | 14 10 | −1 | 14 10 | 6 10 | 75 |
| 56 | 13 10 | −1 50 | 14 10 | 7 5 | 75 |
| 52 | 15 20 | −2 55 | 14 | 10 20 | 74 |
| 46 | 13 50 | −3 10 | 10 50 | 7 5 | 74 |
| 40 | 15 40 | −6 40 | 13 20 | 11 20 | 74 [1]) |

Die Grösse der Minimaldrehung konnte bei 84° nicht genau bestimmt werden, obwohl ihre Richtung sehr gut nachzuweisen war.

Nimmt man für *f*, *h* und *J* die Zahlen, wie sie von

1) Die für φ gegebenen Zahlen sind nicht diejenigen, welche in der ursprünglichen Abhandlung dafür abgedruckt worden, aber daraus hergeleitet. Weil aber diese berechneten Zahlen eine scheinbare Genauigkeit an sich tragen, welche sie wirklich nicht besitzen (höchstens konnte nur bis auf 10″ genau abgelesen werden), sind sie abgerundet.

Jamin[1]) für Stahl gegeben sind, so ergibt sich bei einer Stromintensität von 75° folgendes Resultat:

| Einfallswinkel | $h$ | $f$ | $2\pi J$ | $2\pi m$ | $\mu$ |
|---|---|---|---|---|---|
| 84° | 0,68 | 0,973 | 144° | 42° | 0,000 721 |
| 80 | 0,583 | 0,954 | 112 | 40 | 0,001 3 |
| 76 | 0,56 | 0,936 | 90 | 34 | 0,001 66 |
| 72 | 0,567 | 0,918 | 71 | 18 | 0,001 98 |
| 68 | 0,581 | 0,903 | 57 | 6 | 0,002 |
| 64 | 0,605 | 0,888 | 46 | 4 | 0,002 22 |
| 60 | 0,63 | 0,874 | 39 | − 5 | 0,002 6 |
| 56 | 0,65 | 0,86 | 32 | − 6½ | 0,002 49 |
| 52 | 0,671 | 0,848 | 26 | − 7 | 0,002 76 |
| 46 | 0,697 | 0,83 | 19 | − 8½ | 0,002 41 |
| 40 | 0,717 | 0,815 | 14 | −12 | 0,002 38 |

Bei der Reflexion an der Seitenfläche eines Magnets konnten bis jetzt keine genaue Messungen gemacht werden, nur ist alles bestätigt worden, was Kerr[2]) hierüber mittheilt. Hier scheint $m$ einen Werth zu haben, der fast gleichen Schritt hält mit dem von $J$.

70. **P. Culmann.** *Eine Methode zur experimentellen Bestimmung des Selbstpotentials einer Spirale* (Dissertat. Berlin 1884. 47 pp.).

Der Strom einer constanten Kette wird zwischen einem Galvanometer und einer Nebenleitung verzweigt. Letztere wird in einem bestimmten Moment unterbrochen, sodann nachher die Hauptleitung. Ist in die Hauptleitung eine Spirale eingeschaltet, deren Selbstpotential $P$ ist, so lässt sich dasselbe aus dem Ausschlage der Nadel des Galvanometers berechnen.

Hierfür muss die Zeit zwischen der Unterbrechung der Nebenleitung und Hauptleitung bestimmt sein. Dies konnte nach der Methode von Pouillet geschehen. Wendet man, wie der Verf., ein Pendel hierzu an, so kann man dieselbe,

1) Jamin, Mémoire sur la réflexion métallique. Ann. de chim. et de phys. 19, p. 304 u. 317.

2) Kerr, Phil. Mag. (5) 5. 1878.

abgesehen von der Dauer des Oeffnungsfunken, direct bestimmen.

Nach diesen Methoden hat der Verf. eine Reihe von Bestimmungen ausgeführt. G. W.

---

71. **A. Destrem.** ***Wirkung des Inductionsfunkens auf Benzol, Toluol und Anilin*** (C. R. 99, p. 138—139. 1884).

Alle drei Substanzen geben 42—43, 23—24 und 21 % Acetylen und Wasserstoff; das Anilin noch Blausäure und Stickstoff, Benzol und Toluol, auch Diphenyl, und ein rothbraunes, in den Kohlenwasserstoffen lösliches Product.

G. W.

---

72. **G. Mengarini.** ***Methode, um den Werth des Ohm in absolutem Maasse zu bestimmen*** (Atti della R. Acc. dei Lincei (3) 8, p. 318—323. 1884).

Ein Magnet fällt in einer Spirale aus isolirtem Leitungsdraht, in deren Stromkreis ein Electrodynamometer eingeschaltet ist. Mit einem dem Atwood'schen ähnlichen System wird die vom Magneten erlangte Geschwindigkeit in einem beliebigen Punkte seines Verlaufes, und zwar einmal bei geöffnetem, das andere Mal bei geschlossenem Stromkreis gemessen.

Es sei $M$ die Summe der auf die Bewegung reducirten Masse des Magneten und der anderen in Bewegung befindlichen Körper, $t_0$ und $t_1$ die Zeiten, in denen er bei offenem und geschlossenem Stromkreis einen bestimmten Raum $S$ durchläuft, nachdem der Einfluss der Beschleunigung aufgehoben ist, $g'$ die im System durch die Schwere erzeugte Beschleunigung und $k$ eine Constante, welche den Widerstand der Luft ausdrückt, dann ist die Arbeit, die der Magnet leistet, um einen Inductionsstrom in der Spirale zu erzeugen:

$$W = \frac{M}{2} S^2 \left[\frac{1}{t_0^2} - \frac{1}{t_1^2} + \frac{g'}{k}\left(\frac{1}{t_0} - \frac{1}{t_1}\right)\right].$$

Der Widerstand, der dem Magneten durch seine Annäherung an die Erdströme erwächst, wurde mittelst der Neumann'schen Formel berechnet und annäherungsweise Null gefunden.

Der erzeugte Strom umfasst eine vollständige Periode, die aus zwei gleichen Quantitäten mit entgegengesetzten Vorzeichen besteht. Er ist also durch die Ablenkung des Electrodynamometers messbar.

Für diese Methode sind folgende Daten erforderlich:

1) Die Messung des von irgend einem Punkte des Magneten durchlaufenen Raumes nach Aufhebung der Beschleunigung. 2) Zwei Messungen der Zeit, in der dieser Raum durchlaufen wird. 3) Gewicht des Magneten, des Gegengewichts und des Uebergewichts. 4) Trägheitsmoment des Suspensionsrades. 5) Schwingungsdauer der Rolle des Electrodynamometers. 6) Impulsive Abweichung des Electrodynamometers. 7) Torsionscoëfficient des Suspensionssystems eines Normalectrodynamometers. 8) Oberfläche des Kreises des Normalelectrodynamometers. 9) Messung des Widerstandes des Stromkreises in beliebigen Einheiten und ihre Vergleichung mit der Widerstandseinheit. 10) Abstand der Scala von den Spiegeln der Rheometer.

Die folgenden Grössen treten als Correctionsglieder auf:

1) Gewicht, welches die Reibung im Systeme ausdrückt. 2) Widerstandscoëfficient der Luft. 3) Durch die Temperatur bedingte Leistungsfähigkeit im inducirten Stromkreis.

Die folgenden, für die anderen Methoden erforderlichen Daten fallen fort:

1) Logarithmische Decremente der Rolle des Electrodynamometers. 2) Verhältniss des Werthes der Horizontalcomponente des Erdmagnetismus am Orte der Rheometer. 3) Locale magnetische Wirkung. 4) Variationen der Declination. 5) Graduirung der Rheometer. 6) Correction für den Eisengehalt im Stromkreise. 7) Correction für die Temperatur des Magneten.

Das Trägheitsmoment des Suspensionsrades ist nur ein Bruchtheil der gesammten in Bewegung befindlichen Massen, den man sehr gering machen kann. Seine Bestimmung ist hier deshalb von geringerer Bedeutung als z. B. in der Bestimmung der Länge des Pendels.

73. ***O. Chwolson. Apparat zur Demonstration der Wirkung des Blitzableiters*** (Catalog von Lisser und Benecke).

Auf der Spitze eines aus dem Innern einer Leydener Flasche hervorragenden Drahtes balancirt ein zweiter Draht, an dessen einem Ende eine Schale zur Aufnahme einer Quantität Watte, die als Gewitterwolke dient, befestigt ist, während an dem anderen Ende sich ein entsprechendes Gegengewicht befindet. Zugleich mit der Flasche steht auf einer Metallplatte das Modell eines Hauses, in dessen Mitte sich eine Schale mit Aether befindet, durch welche die Entladung der Flasche eventuell gehen muss. Wird die ganze Flasche geladen, so wird auch die Watte stark electrisch und es entladet sich die Flasche, sobald die Wolke über das Dach des Hauses zu stehen kommt; wird dagegen durch einen in eine Spitze endigenden Draht das Dach mit dem Boden des Hauses verbunden, so findet keine plötzliche Entladung der Flasche mehr statt. O.

---

74. *Wissenschaftliche Spielereien* (La Nature **13**, p. 59. 1884).

An einem kleinen cylindrischen Ballon mit spitzen Enden hängt eine leichte, hohle Bambusröhre, aus deren vorderen Ende die Axe einer leichten Flügelschraube hervorsteht, während an dem hinteren Ende die zur Bewegung der Schraube bestimmten Kautschukfäden tordirt werden können. Eine Art Gondel dient dazu, den zur Herstellung des Gleichgewichts nöthigen Ballast aufzunehmen, während ein kleines Steuerruder dem Ballon während seiner 3—4 Minuten andauernden, ziemlich lebhaften Bewegung z. B. eine kreisförmige Bahn geben kann. Die Dimensionen des Ballons sind so klein, dass er mit Wasserstoffgas gefüllt werden muss. O.

---

75. *Kleine Illuminationslaternen* (La Nature **13**, p. 48. 1884).

Ein von durchsichtigem Papier gefertigter und mit Figuren bemalter Cylinder trägt einen dünnen Weissblechdeckel, der durch radiale Einschnitte und Herunterbiegen des einen Schnittrandes eine kleine Schraube abgibt, welche,

in ihrer Mitte durch einen eisernen Stift gestützt, durch die entweichende heisse Luft, sobald die Kerze entzündet ist, in Rotation gesetzt wird und den Papiercylinder mit sich dreht. Das Ganze steckt in einem mit breiten Ausschnitten versehenen Weissblechcylinder, der den Boden trägt und an einer Stelle mittelst eines Scharnieres geöffnet werden kann. Da die Streifen des äusseren Cylinders die Bewegung öfters unterbrechen, so scheinen sich die Figuren des Cylinders selbst zu bewegen. (Solche Laternen wurden in früherer Zeit viel benutzt. Eine findet sich z. B. im Schifferhaus zu Lübeck. E. W.) O.

---

76. **O. Lehmann.** *Ueber eine vereinfachte Construction des Krystallisationsmikroskopes* (Z.-S. f. Instrumentenk. 4, p. 369—376. 1884).

Bei verschiedenen Zustandsänderungen eines Körpers wie: Erstarrung, Condensation, Sublimation, Electrolyse, allotrope Umwandlung, chemische Färbung etc. treten kleine Kryställchen, Tröpfchen, Bläschen u. dergl. auf, deren Grösse, falls man absieht von äusserst langsam vor sich gehenden Processen, innerhalb solcher Grenzen schwankt, dass etwa 100fache Vergrösserung erforderlich ist, um dieselben gut erkennen zu können.

Ein eingehendes Studium der genannten Vorgänge erfordert also Beobachtung derselben mit Hülfe eines geeigneten Mikroskopes.

Es sind ferner die meisten festen Körper ihrer Structur nach durchaus nicht physikalisch homogen, sondern zusammengesetzt aus kleinen, gleichartigen oder ungleichartigen Kryställchen. Soll also das Verhalten physikalisch homogener Körper untersucht werden, so ist nöthig, entweder soweit möglich durch sehr langsame Krystallisation homogene Körper herzustellen, oder die Erscheinungen bei den gewöhnlich auftretenden sehr kleinen Kryställchen zu untersuchen, deren Betrachtung nur bei 100facher Vergrösserung möglich ist.

Um solche Untersuchungen zu ermöglichen, hat der Verf. ein besonderes „Krystallisationsmikroskop“ construirt,

welches gestattet, die Objecte während der Beobachtung nach Bedürfniss zu erwärmen und abzukühlen und gleichzeitig im polarisirten Lichte zu untersuchen, eventuell auch sofort zu photographiren. Von einem gewöhnlichen Mikroskop unterscheidet es sich dadurch, dass der Tisch, auf welchem es steht, sowie die zu den genannten Operationen dienenden Vorrichtungen damit ein Ganzes bilden, derart, dass der Objecttisch in der Ebene der Tischplatte liegt und die übrigen Vorrichtungen ausser dem Tubus unter derselben. Das Licht wird von unten mittelst Spiegel, Linse und Nicol von einer Gasflamme aus zugeführt. Bezüglich der Details muss auf das Original verwiesen werden.

---

77. **G. P.** *Einen Bindfaden zwischen den Händen zu zerreissen* (La Nature **12**, p. 352. 1884).

Man schlinge das kürzere Ende (ca. 0,5 m) des zu zerreissenden Fadens einmal von innen nach aussen um die linke Hand, dann um das längere Ende herum wieder von aussen her in beliebiger Weise um die Finger der linken Hand, sodass das längere Ende, welches man mit der rechten Hand ergreift, indem man ungefähr einen 0,5 m langen Faden zwischen beiden Händen frei lässt, in einer Schlinge in der linken Hand gefangen ist. Nähert man dann die Hände einander und entfernt sie mit einem kräftigen Ruck, so zerreisst der Faden an der Stelle, wo die Schlinge ihn gewissermassen zerschneidet. O.

---

78. *Leichtflüssige Legirung* (La Nature, auf dem Umschlag vom 25. Oct. 1884).

47,38 Theile Wismuth, 13,29 Thle. Cadmium, 19,36 Thle. Blei, 19,97 Thle. Zinn. O.

---

79. **C. Grawinkel.** *Lehrbuch der Telephonie und Mikrophonie, mit besonderer Berücksichtigung der Fernsprecheinrichtungen der deutschen Reichs-Post- und Telegraphenverwaltung* (Zweite erweiterte Aufl. Berlin, Springer, 1884. 286 pp.).

Der Inhalt dieses Werkes, in welchem nach einer kurzen und zweckmässigen Uebersicht über die Wellenbewegung, die

Schallschwingungen, die Erscheinungen und Gesetze der Induction, die musikalischen Sprachtelephone und Mikrophone, sowie die Anlage von Telephoneinrichtungen und Leitungen besprochen wird, hat wesentlich technisches Interesse.

G. W.

---

80. **Ernst Hagen.** *Die electrische Beleuchtung, mit besonderer Berücksichtigung der in den vereinigten Staaten Nord-Amerikas zu Centralanlagen vorwiegend verwendeten Systeme* (Im Auftrage des Magistrats d. k. Haupt- u. Residenzstadt Berlin. J. Springer, 1885. 307 pp.).

Nach einer Definition der galvanischen Grundbegriffe behandelt der Verf. in diesem Werk, dessen Inhalt dem Gebiete der Electrotechnik angehört, die Dynamomaschinen, die Beleuchtung durch Glühlicht (dabei auch die Accumulatoren) und auch Bogenlicht, die Anlage und Sicherungseinrichtungen u. s. f. in der Weise, dass die verschiedenen Systeme mit sämmtlichen dazu gehörigen Apparaten einzeln beschrieben werden. Dem Werke verleiht es ein besonderes Interesse, dass der Verf. persönlich die in Nordamerika verwendeten Systeme studirt hat.

G. W.

---

81. **G. Krebs.** *Die Physik im Dienste der Wissenschaft, der Kunst und des praktischen Lebens* (Stuttgart, Ferd. Enke, 582 pp. 1884. 10 Mark).

Der Herausgeber des vorliegenden Buches bezweckt, den Schülern höherer Lehranstalten, sowie dem grösseren Publikum, welches sich für Naturwissenschaften interessirt, in kurzen Zügen die wichtigsten praktischen Anwendungen der Physik in durchaus zuverlässiger Weise durch Autoritäten in den speciellen Branchen bekannt zu machen. Die behandelten Themata sind:

1) Im photographischen Atelier. Von Prof. Dr. H. W. Vogel. 2) Spectrum und Spectralanalyse. Von Prof. Dr. E. Lommel. 3) Eine meteorologische Station. Von Oberlehrer Dr. G. Krebs. 4) Auf der deutschen Seewarte. Von Dr. J. van Bebber. 5) Heizung und Ventilation. Von Prof. Dr. J. Rosenthal. 6) Die Akustik in ihren Hauptbeziehungen zu den musikalischen Instrumenten. Von Prof.

Dr. F. Melde. 7) Die electrischen Maschinen. Von Dr. A. Ritter v. Urbanitzky. 8) Kerzen und Lampen. Von Prof. J. G. Wallentin. 9) Der Kampf des electrischen Lichtes mit dem Gaslicht. Von Dr. A. Ritter v. Urbanitzky. 10) In der galvanoplastischen Werkstätte. Von Prof. Dr. J. G. Wallentin. 11) Die Telephonie und ihre Verwendung im Verkehrsleben der Gegenwart. Von C. Grewinkel, kais. Postrath. 12) Auf der Sternwarte. Von Dr. E. Hartwig.

Die Auswahl der Themata ist gewiss eine glückliche zu nennen, und sind auch die einzelnen mit Hinzuziehung ihrer Geschichte erschöpfend und in allgemein verständlicher Weise behandelt. Wir glauben, dass der Herausgeber seine Absicht, ein populär-wissenschaftliches Werk im besten Sinne des Wortes zu schaffen, erreicht hat. Rth.

---

82. ***E. Wohlwill.*** *Die Entdeckung des Beharrungsgesetzes* (Z.-S. f. Völkerphysiologie u. Sprachwissenschaft **14**, p. 365—410; **15**, p. 70—135 u. 337—387. 1884).

Der aristotelischen Lehre gegenüber, die für die Fortdauer der „gewaltsamen" Bewegung stete Erneuerung des bewegenden Antriebs fordert, wird zunächst auf abweichende, in fragmentarischen Aeusserungen erhaltene Ansichten verwiesen, die schon im Alterthum ein Beharren des Bewegungszustandes zur Geltung bringen, namentlich für die Bewegung im Kreise. Als eine bisher kaum beachtete Vorstufe für die Erkenntniss des Beharrungsgesetzes wird umständlicher die Lehre von der Einprägung der Kraft, des Antriebes oder der Bewegung (vis impressa, motus oder impetus impressus) erörtert, die schon bei den Commentatoren des Aristoteles angedeutet, bei Nic. von Cusa deutlich ausgesprochen ist und auch bei Leonardo da Vinci da, wo man Anticipationen des Beharrungsgesetzes gefunden haben wollte, zu Grunde liegt. Dieser Lehre gemäss nimmt die Geschwindigkeit ab, weil der eingeprägte Antrieb sich naturgemäss abschwächt und endlich ganz aufhört. Im Gegensatz zur aristotelischen wird diese Lehre vertheidigt und ausgeführt von

Cardano, Scaliger, Telesio, G. Bruno und namentlich von F. B. Benedetti, der überdies zuerst auch in der Kreisbewegung ein natürliches Bestreben der Körper „in gerader Linie fortzugehen“ nachweist. An Benedetti sich anschliessend, vertritt auch Galilei in den Fragmenten de motu gravium (1590) noch die naturgemässe Abnahme des impetus impressus und begründet auf diese Voraussetzung eine merkwürdige (übrigens schon von Hipparch angedeutete) Erklärung der Fallbeschleunigung, die noch in den Discorsi von 1638 unverändert reproducirt ist. Galilei hat die Fallgesetze unabhängig von der Erkenntniss des Beharrungsgesetzes abgeleitet und auch später niemals in der später üblichen Weise zu diesem in Beziehung gebracht. Es wird in diesem Zusammenhange auch die gewöhnliche Annahme widerlegt, nach der die Ergründung der Bewegungsgesetze schon in Galilei's Pisaner Periode fiel.

Der zweite Theil der Abhandlung erörtert in historischer Folge sämmtliche in Galilei's Schriften enthaltene Aeusserungen, die auf das Beharren des Bewegungszustandes Bezug haben. Ausgangspunkt ist die Erwägung, dass die Körper von Natur zu gewissen Bewegungen Neigung, gegen andere Abneigung haben und gegen noch andere indifferent sind. Für diesen Fall der Indifferenz, der schon 1590 an der Rotation einer im Centrum der Welt gedachten Marmorkugel und an der Bewegung auf horizontaler Fläche nachgewiesen wird, ergibt sich „Unzerstörbarkeit“ des eingeprägten Antriebes und demgemäss ewige Fortdauer der irgendwie entstandenen Bewegung. In dieser Form wurde das Beharren der horizontalen Bewegung in den Briefen über die Sonnenflecken (geschrieben 1612) und besonders umständlich in den „Dialogen“ von 1632 erörtert, hier im Zusammenhang mit der Lehre vom indifferenten Zusammensein heterogener Bewegungen auf die Erklärung der Bewegungserscheinungen auf bewegter Erde angewandt, die für Galilei's Gedankengang jedenfalls mit veranlassend gewesen sind. Dass Galilei in ähnlicher Weise auch später noch das unzerstörbare Beharren der mitgetheilten Bewegung vorzugsweise für die horizontale Richtung statuirt, lehrt insbesondere eine Vergleichung seines gekünstelten Beweises für die parabelförmige Bahn des schräg

geworfenen Körpers mit der sehr einfachen der Wurflinie für den horizontal geworfenen. Auch in denjenigen Stellen der Discorsi, die ein Beharren in anderen Richtungen zur Geltung bringen, lässt die genauere Prüfung nicht sowohl folgerichtige Anwendungen eines allgemeinen Gesetzes erkennen, als vielmehr eine Uebertragung der für die horizontale Bewegung geforderten Betrachtungsweise.

Im dritten Theil wird eingehender Galilei's Verhältniss zur Lehre vom Beharren in gerader Linie behandelt, alsdann der unter Galilei's Einfluss erfolgende rasche Uebergang zur völlig allgemeinen Fassung des Gesetzes bei Cavalieri und Torricelli, sowie bei Gassendi und Baliani nachgewiesen, der Anspruch des letzteren auf selbständige Entdeckung gekennzeichnet, schliesslich das Verhältniss Descartes' zur Entdeckung und zum Beharrungsgesetz selbst erörtert, die folgende Entwickelung bis zu Newton's definitiver Formulirung angedeutet. Ein grösserer Excurs behandelt Kepler's Lehre von der inertia, die zwar nicht principiell zur Erklärung der Bewegungserscheinungen angewandt wurde, aber doch auch nicht (wie gewöhnlich angenommen) auf den Ruhezustand beschränkt blieb. Nachträge beziehen sich unter anderem auf die Erklärung der Fallbeschleunigung durch Hipparch, das Verhältniss Roger Bacons und L. da Vinci's zum Beharrungsgesetz.

---

83. ***C. J. Woodward.*** *Mathematical Physics. Acoustic, Light and Heat* (Part $I_a$. Elementary Stage. 84 pp.) — *Magnetism and Electricity* (Part $II_a$. Elementary Stage. 50 pp. London. Simpkin, Marshall & Co., 1884).

Die beiden Bändchen enthalten eine grosse Anzahl brauchbarer Aufgaben, die natürlich nicht alle ganz elementar sind, dem Studirenden aber viel Anlass zum Nachdenken geben. Auflösungen sind beigefügt. Als Einleitung ist stets eine kurze Darstellung des behandelten Gebietes gegeben.

E. W.

1885. BEIBLÄTTER № 5.

ZU DEN

ANNALEN DER PHYSIK UND CHEMIE.

BAND IX.

1. **J. D. van der Plaats.** *Bestimmung einiger Atomgewichte* (C. R. **100**, p. 52—55. 1885).

Der Verf. hat folgende Atomgewichte neu bestimmt:
C 12,0010—12,0053; P 30,90—31,08; Sn 118,01—118,14; Zn 65,14—65,21. E. W.

2. **Berthelot.** *Ueber die chemische Neutralität der Salze und die Anwendung von Farbstoffen bei der Bestimmung von Säuren* (C. R. **100**, p. 207—213. 1885).

Man verwendet neuerdings ausser Lackmus noch andere Farbstoffe, z. B. Kaliumchromat, für die Bestimmung von Säuren, welche die Neutralität in Fällen anzeigen, in denen Lackmus wegen der partiellen Zersetzung nicht ausreicht, oder welche die verschiedenen Grade der Neutralität mehrbasischer Säuren (z. B. nach Joly bei Phosphorsäure) erkennen lassen. Den früher hierüber von ihm angestellten Versuchen (Essai de Mec. chim. 2, p. 584) fügt Berthelot weitere über die gegenseitige Verdrängung der Phosphorsäure, Chromsäure, Borsäure, Carbolsäure und Cyanwasserstoffsäure hinzu:

$2PO_4H_3$ (1 Mol. = 6 l) + $3CrO_4K_2$ (1 Aeq. = 2 l) bei 8° . . . + 6,84 Cal.
$2PO_4Na_2H$ (1 Mol. = 4 l) + $Cr_2O_7K_2$ (1 Aeq. = 4 l) bei 8° . . . — 0,28 Cal.

Die erste Zahl entspricht nahezu der Umwandlung in einbasisches Phosphat, Dichromat und neutrales Chromat, die zweite ebenso der Bildung von einbasischem Phosphat und neutralem Chromat, d. h. die Chromsäure nimmt dem zweibasischen Natronphosphat das zweite Aequivalent Base fast ganz (wie Schwefelsäure etc.), und die Neutralität wird durch die Farbe der Lösung angezeigt. Der Verf. hat auf diese Weise alkalimetrische Bestimmungen mit titrirten Lösungen von Schwefelsäure, Salzsäure, Mono- und Trichlor-

essigsäure, Weinsäure, Citronensäure etc. angestellt und die Grenzen der Neutralität scharf bestimmen können. Dagegen haben die eigentlichen Alkohole, wie Glycerin und Mannit keine Neigung gezeigt, die Alkalien zu neutralisiren, ebensowenig Phenol. Auch dieses Verhalten erklärt sich aus den thermischen Daten; so wirkt Phenol nicht auf neutrales Chromat, da das Phenol durch Dichromat vollständig zersetzt wird. Ebenso ist es mit der Cyanwasserstoffsäure. Die Phosphorsäure ändert die Farbe einer Spur Dichromat, sobald man zu ihrer Normallösung ein Drittel derjenigen Menge titrirter Natronlösung hinzusetzt, welche zur Sättigung von 1 Aeq. $H_2SO_4$ nöthig ist; sie wird also durch das Kaliumdichromat als eine einbasische Säure charakterisirt, gerade wie das von Joly benutzte Helianthin A. Ueberhaupt zeigt Helianthin A ein ähnliches Verhalten wie Kaliumdichromat, und scheinen die thermischen Erklärungen dieselben zu sein.

Der Verf. hat diese Versuche auch auf schwache Säuren, wie Phenol und Cyanwasserstoffsäure gegenüber der Phosphorsäure ausgedehnt und findet, dass Kaliumphenol, wenn es ein Farbstoff wäre, ebenfalls zur Bestimmung der Sättigungsgrenze, welche der Bildung des zweibasischen Natriumphosphats entspricht, dienen könne. Es würde also mit dem Verhalten des Helianthins B übereinstimmen. Rth.

---

3. ***Th. Duda.*** *I. Aequivalenz der Kräfte. — II. Anwendung des Schwerpunktsbegriffes auf die Geometrie. — III. Lösung einer Aufgabe aus der Optik* (Progr. d. kgl. Gymnasiums zu Brieg. 22 pp.).

I. Der Verf. gibt, den Bedürfnissen der Mittelschule entsprechend, eine einfache und fassliche, jedoch streng logisch aufgebaute Theorie der Aequivalenz der Kräfte. Ausgehend von dem Princip der Trägheit und der Erklärung des Zeitbegriffes entwickelt derselbe die Definition der Kraft, um sodann zu besprechen: 1) Die Wirkung gleicher Kräfte auf einen einzigen Punkt. 2) Die Wirkung parallel gerichteter Kräfte auf starr miteinander verbundene Punkte. 3) Den Winkelhebel. 4) Das Parallelogramm der Kräfte. 5) Die Zusammensetzung beliebig vieler auf ein System starr miteinander verbundener Punkte wirkenden parallelen Kräfte.

6) Die Zusammensetzung beliebig vieler auf einen Punkt wirkenden Kräfte. 7) Die Zusammensetzung der Kräftepaare. 8) Den **Foucault**'schen Pendelversuch.

II beschäftigt sich mit der Schwerpunktsbestimmung einfacher Figuren,

III mit der Aufsuchung des Winkels, unter welchem ein Lichtstrahl auf die eine Fläche eines Prismas auffallen muss, um nach der Brechung an der anderen um einen Winkel $\delta$ abgelenkt zu erscheinen. Derselbe gibt Veranlassung zu dem bekannten (auch anderweitig elementar bewiesenen) Satze, dass $\delta$ bei symmetrischer Lage des ein- und austretenden Strahles gegen die Halbirungsebene des Prismenwinkels ein Minimum wird. W. H.

---

4. **S. Cappa.** *Ueber das Gleichgewicht eines Systems von vier Kräften im Raume* (Atti della R. Acc. di Torino 18. 1883. 10 pp. Sep.).

5. — *Ueber die Uebertragung der Bewegung um zwei beliebige Axen* (ibid. 10 pp.).

Es ist bekannt, dass die Richtungslinien von vier im Gleichgewichte befindlichen Kräften des Raumes einem Hyperboloid angehören. Gestützt hierauf wird in der ersten Note auf directe Weise ein bereits von **Zucchetti** (dies. Academieber. J. 1876) aufgestellter Satz bewiesen, wonach durch ein solches Kräftesystem unendlich viele vierseitige geschlossene Seilpolygone bedingt sind. Derselbe wird noch dahin ergänzt, dass die nicht benachbarten Scheitel des Polygons paarweise auf Geraden liegen, welche die vier Richtungslinien schneiden, und zur Lösung folgender zwei Probleme angewandt: Ein System zweier im Raume beliebig gegebener Kräfte in ein äquivalentes zweier anderer Kräfte zu verwandeln, von denen die eine 1) eine gegebene Richtungslinie, 2) gegebene Grösse, Richtung und Sinn besitzt.

Die zweite Note gibt Beweis und Anwendung folgendes kinematischen Satzes: Wenn zwei unveränderliche Systeme, welche um Axen beliebiger Richtung rotiren, ihre Bewegung sich direct oder mittelst einer Zugstange von unveränderlicher Länge, übertragen, so stehen die Winkelgeschwindig-

keiten derselben im umgekehrten Verhältniss zur Länge der Perpendikel, welche man auf jede Axe von jenem Punkte aus zieht, in welcher die durch diese Axe zur anderen parallel gelegte Ebene von der Actionslinie (Richtung der Zugstange) geschnitten wird. W. H.

---

6. ***E. F. Fournier.*** *Ein neuer Satz über die Bewegung der Flüssigkeiten* (C. R. **100**, p. 47—50. 1885).

In einer Flüssigkeit, welche in irgend einer horizontalen Bewegung begriffen ist (z. B. eine Flüssigkeit am Boden eines Gefässes oder die Luft an der Erdoberfläche) sei $\omega$ der Druck im ruhenden, $p$ der im bewegten Zustande, $v$ die Geschwindigkeit eines Theilchens, $\delta$ die Dichtigkeit (für incompressible Flüssigkeiten constant, für Gase $\delta = k_t p$). Dann ist:

$$v^2 = \frac{2g}{\delta}(\omega - p) \text{ für Flüssigkeiten,}$$

$$v^2 = \frac{2g}{k_t}(\log \omega - \log p) \text{ für Gase.}$$

Setzt man den ersten Ausdruck in die Gleichung ein, welche das Gleichgewicht der zur Stromlinie normalen Kräfte ausdrückt, so erhält man, wenn $\varrho$ den Krümmungsradius der Stromlinie an dem betreffenden Orte, und $ds$ ihr Bogenelement bezeichnet, die Gleichung:

$$2\frac{ds}{\varrho} = \frac{dp}{\omega - p},$$

oder durch Integration und Einführung des Contingenzwinkels ($d\varepsilon = ds/\varrho$):

$$\frac{\omega - p}{\omega - p_0} = e^{-\frac{2\pi}{180^0}(\varepsilon - \varepsilon_0)}.$$

Für die logarithmische Spirale als Stromlinie gilt z. B. die Gleichung (in Polarcoordinaten):

$$\frac{r}{r_0} = e^{\frac{2\pi}{180}(\vartheta - \vartheta_0)};$$

hier nimmt folglich obige Gleichung die Gestalt an:

$$\frac{\omega - p}{\omega - p_0} = \frac{r_0}{r}, \qquad \text{in Worten:}$$

Die Depressionen ändern sich umgekehrt proportional den Abständen von der Wirbelaxe. Dieser Satz ist bei den Cyclonen

der Erdoberfläche in der That erfüllt; man kann also offenbar in diesem Falle von den Dichtigkeitsänderungen absehen. Die Geschwindigkeit des Windes wird:

$$v = \sqrt{\frac{2g}{\delta}(\omega - p)}.$$

Diese Formeln werden es fortan einem Fahrzeuge ermöglichen, aus seinen Barometerbeobachtungen auf einfache Weise seinen Curs im Verhältniss zur Cyclone zu ermitteln.

F. A.

---

7. **E. Barbier.** *Ueber das Gleichgewicht eines homogenen Segments eines Rotationsparaboloids, welches auf einer Flüssigkeit schwimmt* (C. R. **99**, p. 703. 1884).

Dieses Problem ist von Archimedes behandelt worden, welcher die auf Gewicht und Gestalt des Segments bezüglichen Bedingungen aufgestellt hat, welche erfüllt sein müssen, damit eine geneigte Gleichgewichtsstellung möglich sei, bei der die Basis des Segments vollständig ausserhalb der Flüssigkeit ist. Dieses Gleichgewicht ist nun, wie der Verf. bemerkt, labil, und es gibt noch eine zweite labile, geneigtere Lage, bei der die Basis nur theilweise in der Flüssigkeit sich befindet. Betrachtet man aber die Continuität in Bezug auf das aus Gewicht und Druck gebildete Kräftepaar, so findet man, dass es auch eine Lage stabilen Gleichgewichts gibt, welche den bisherigen Forschern entgangen ist. F. A.

---

8. **W. Karawodin.** *Eine neue Veränderung an Töpler's Luftpumpe* (J. der russ. chem.-phys. Ges. **14**, p. 254—257. 1884).

Die hauptsächlichste Veränderung des Verf. besteht darin, dass er das capillare Abführungsrohr für Quecksilber, dessen oberer Theil in der gewöhnlichen Anordnung fast horizontal, also parallel der Oberfläche des Quecksilbers im Behälter ist, in einem besonderen kleinen Behälter endigen lässt, der unmittelbar oberhalb des grossen angebracht ist und mit ihm vermittelst eines breiten verticalen Capillarrohres verbunden ist. Auf diese Weise erhält der Verf. im unteren Behälter eine weit vollkommenere Verdünnung wie ohne den Hilfs-

behälter. Der Verf. war im Stande, mit seiner Pumpe nach 45 Minuten in 35 ccm eine solche Leere zu erhalten, dass die Entladung einer Rumkorff'schen Spirale, die in der Luft 6 mm lange Funken gibt, nicht in ihr überging, obgleich die Electroden bis auf 3 mm genähert waren.

H. M.

---

9. **D. Diakonoff.** *Eine neue Modification des Heberbarometers und die Art seiner Füllung* (J. der russ. chem.-phys. Ges. **14**, p. 476—478. 1884).

Die erste Veränderung besteht in Anbringung oberhalb des Barometerrohres eines Karawodin'schen Hülfsbehälters (siehe obiges Referat); die zweite darin, dass das Barometerrohr unten vermittelst einer offenen Mündung und (verschliessbarem) Kautschukrohr mit einem Trichter verbunden ist, was, dem Verf. nach, die Füllung des Barometers erleichtern soll, so dass das Barometer auf Reisen immer leer mitgeführt werden kann. H. M.

---

10. **W. Braun.** *Schwingende Bewegung einer kreisförmigen Scheibe im widerstehenden Mittel* (Rep. d. Phys. **20**, p. 771—787. 1884).

11. — *Zur Abhängigkeit der Luftdämpfung von Temperaturschwankungen* (ibid. p. 821—824).

Der Mittelpunkt der schwingenden Scheibe ist der Anfangspunkt eines Systemes von Cylindercoordinaten. Die geradlinigen Schwingungen erfolgen in der Richtung der zur Scheibe normalen $X$-Axe. $r$ bedeutet den Abstand irgend eines Punktes von der $X$-Axe. Die Geschwindigkeit eines Flüssigkeitstheilchens hat keine zur Ebene $(x, r)$ senkrechte Componente und ist ausser von der Zeit $t$ nur noch von $x$ und $r$ abhängig. Ausgehend von den hydrodynamischen Differentialgleichungen für incompressible reibende Flüssigkeiten gelangt der Verf. zu der bekannten Differentialgleichung vierter Ordnung:

$$\Delta\left(\Delta q - \frac{\varrho}{\mu}\frac{\partial q}{\partial t}\right) = 0.$$

worin $\varrho$ die Dichte, $\mu$ der Coëfficient der inneren Reibung und $\Delta$ den Operator $\partial^2/\partial x^2 + \partial^2/\partial r^2 - 1/r\,\partial/\partial r$ bedeutet.

Dann sind die Geschwindigkeitscomponenten in Richtung der $x$ und $r$: $u = 1/r.\,\partial\varphi/\partial r$, $q = -1/r.\,\partial\varphi/\partial x$.

Zunächst werden den Constanten des allgemeinen Integrals solche Werthe gegeben, dass für $r = 0$ $u$ endlich bleibt, und dass für $x = 0$ (die Dicke der Scheibe wird hierbei $= 0$ gesetzt) $\partial u/\partial r = 0$. Damit aber $u$ und $q$ für $x = \pm\infty$ verschwinden, gibt der Verf. der Function $\varphi$ verschiedene Formen, je nachdem sie sich auf die Luftbewegung vor oder hinter der Scheibe bezieht. Er setzt:

$$\varphi = Ar^2 e^{int - mx} \text{ für positive } x,$$
$$\varphi = Ar^2 e^{int + mx} \text{ für negative } x.$$

$A$ und $n$ sind noch unbestimmte Constanten, $m$ derjenige Werth von $\sqrt{in\varrho/\mu}$, dessen reeller Werth positiv ist.

Alsdann wird im ganzen Raume $\partial u/\partial r = 0$, während $q$ für $r = \infty$ selbst unendlich gross wird. Deshalb gilt nach dem Verf. die Rechnung mit voller Strenge nur für den Fall einer unendlich grossen Scheibe. Die für $x = 0$ geltende Oberflächenbedingung $\mu\,\partial q/\partial x = Eq$ ist durch Constantenstimmung für keinen Werth der Constante $E$ der äusseren Reibung erfüllbar. Der Verf. hält dies für eine Folge davon, dass die Flüssigkeit als incompressibel vorausgesetzt wurde.

Aus der Bewegungsgleichung der Scheibe ergibt sich, wenn $\tau$ die Dauer einer ganzen Schwingung, $\delta$ das log. Decr. pro Zeiteinheit bezeichnet:

$$\frac{\tau}{2}\,\delta = \frac{k' M'}{M + k M'}.$$

$M$ ist die Masse der Scheibe, $M'$ diejenige der verdrängten Luft, ferner ist, wenn $d$ die sehr kleine Dicke der Scheibe bedeutet und $\sqrt{\pi\varrho/\tau\mu} = \lambda$ gesetzt wird:

$$k' = \frac{\pi}{d\lambda}, \qquad k = \frac{2}{d\lambda}.$$

Bedeutet $\nu$ den Widerstand pro Flächeneinheit und für die Geschwindigkeit 1, so ergibt sich, dass $\nu\sqrt{\tau}$ constant bleibt, wenn weder Druck noch Temperatur sich ändern.

In Gemeinschaft mit A. Kurz hatte der Verf. früher

(Beibl. 6, p. 629. 1882) an kreisförmigen Cartons von 4,2 cm Radius $r$ und $\nu$ bestimmt. Aus diesen Beobachtungen ergibt sich zwar nicht die Constanz von $\nu\sqrt{r}$, doch ergeben sich für $\mu$ Werthe zwischen 0,00028 und 0,00220, deren Mittel der vermuthlich richtigen Zahl näher liegt, als der Werth 0,002, welchen der Verf. aus den Versuchen von Bödeker (Beibl. 6, p. 629) an rechteckigen Platten berechnet. Dagegen ist in den Versuchen von Bödeker $\nu\sqrt{r}$ constant.

In der zweiten Abhandlung erklärt der Verf. als Grund dafür, dass seine Schwingungsbeobachtungen zu keinem befriedigenden Resultat führten, das nicht zu verhütende Auftreten von Luftströmungen, wenn die Temperatur sich auch nur um geringe Bruchtheile eines Grades ändert. Zum Nachweise, dass jede Temperaturschwankung eine Erhöhung des log. Decr. zur Folge hat, werden drei Beobachtungsreihen mitgetheilt. Lck.

---

12. ***P.-H. Ledeboer.*** *Studium der Torsion eines Metalldrahtes* (La lumière électrique **15**, p. 19. 1885).

In einem starken Rahmen ist ein 1,5 m langer Metalldraht durch ein ziemlich schweres, cylindrisches Gewicht gespannt, welches eine lange Nadel trägt, an deren Ende zwei mit kleinen Schalen versehene, über Rollen laufende Seidenfäden nach entgegengesetzten Richtungen ziehen. Man kann das obere Ende des Drahtes mittelst eines Theilkreises um eine bestimmte Anzahl Grade tordiren und die Nadel durch Auflegen von Gewichten auf die eine oder andere Schale in ihrer alten Richtung halten. Ebenso kann man das System auch frei schwingen lassen und hierdurch die Torsionsgesetze bestimmen. O.

---

13. ***R. Hoppe.*** *Ueber die Grenze der Stabilität eines longitudinal comprimirten geraden elastischen Stabes* (Grun. Arch. (2) **2**, p. 108—110. 1885).

Eine Abhandlung des Verf. vom Jahre 1857 (Pogg. Ann. **102**, p. 277—245) enthält den Beweis, dass ein gerader elastischer Stab durch Longitudinalcompression erst dann gebogen werden kann, wenn dieselbe eine bestimmte endliche Grenze

überschreitet. Dasselbe Resultat findet sich bei Grasshof, Festigkeitslehre, 1866 (und bei Clebsch, Th. d. Elast. fester Körper, 1862, p. 221. D. Ref.). Das Problem hängt von der Lösung zweier Differentialgleichungen ab, welche der Verf. integrirt hat, ohne in ihnen Glieder zu vernachlässigen. Werden dagegen jene Gleichungen durch Vernachlässigen der höheren Potenzen der Transversalverschiebungen linear gemacht, so ergibt die Integration, dass der Stab schon bei der geringsten Compression sich zu biegen anfängt. Diese Folgerung erklärt der Verf. für unzulässig, weil nach der genauen Rechnung das Stabilitätsintervall abhängig ist von den als unbekannt vernachlässigten Elementen. Lck.

---

14. **A. Kurz.** *Ueber die elastische Nachwirkung in Drähten* (Rep. de Phys. 20, p. 856—857. 1884).

Eine Replik auf Tammen's Erwiderung (Beibl. 8, p. 850. 1884). Der Verf. beharrt bei seiner früheren Ansicht (Beibl. 8, p. 177). „In geschonten Drähten wurde das Decrement bei gleicher Amplitude kleiner, in nicht geschonten, gestörten Drähten, die dadurch gleichsam andere Individuen geworden sind, sei ein grösseres Decrement zu gewärtigen." Tammen's Versuchstabelle über die Aenderung der letzteren Art (Rep. 18, p. 371—372) sei dagegen von keinem Belange, schon um deswillen, weil in ohnehin nur sechs Fällen nur dreimal dasjenige eingetreten sei, was von ihm erwartet wurde Lck.

---

15. **M. Deprez.** *Ueber die Reibungsgesetze* (C. R. 99, p. 861—864. 1884).

Der Verf. untersuchte die Verhältnisse, welche durch die Reibung an den Maschinen entstehen, die speciell zur electrischen Kraftübertragung zwischen Creil und Paris dienen sollen.

Er liess eine solche Maschine mit steigender Geschwindigkeit bis zu 600 Touren in der Minute laufen, dann den zum Antreiben dienenden Riemen abwerfen und an einem Tourenzähler von 30 zu 30 Secunden die Anzahl der Touren bis zum völligen Stillstand der Maschine zählen.

Ist $P$ das gesammte Gewicht der bewegten Massen, $\varrho$ ihr Umdrehungsradius, $\omega$ die Winkelgeschwindigkeit zur Zeit $t$, $K$ der Widerstand, der durch die Wirkung während einer ganzen Tour hervorgebracht wird, $r$ der Radius der Zapfen, $f$ der Reibungscoëfficient, so ist:

$$K = \frac{2\pi}{Q} \cdot P \cdot \varrho^2 \cdot \frac{d^2\omega}{dt^2}; \quad f = \frac{\varrho^2}{Q \cdot r} \cdot \frac{d^2\omega}{dt^2}.$$

Bei der untersuchten Maschine war das Gesammtgewicht in zwei Scheiben von 1,10 m Durchmesser und von 3500 kg Gewicht concentrirt, während dagegen das Trägheitsmoment der 500 kg schweren stählernen Axe vernachlässigt werden konnte. Da die Geschwindigkeit bei obigem Versuch sehr langsam abnahm, so kann man ohne wesentlichen Fehler die Differentiale durch die schliesslichen Differenzen ersetzen, d. h. durch die zweiten Differenzen zwischen den einzelnen Touren. Es zeigte sich, dass der Reibungscoëfficient sehr regelmässig mit der Geschwindigkeit abgenommen hatte, und zwar im Verhältniss von 5:1, während die Geschwindigkeit von 550 — 145 Touren fiel. Dann blieb er eine Zeit lang constant und stieg von neuem sehr stark mit verringerter Geschwindigkeit.

Sein absoluter Werth stellt sich bei 550 Touren auf 0,025 und bei 145 Touren auf 0,005. Die Maschine lief noch 19 Minuten 40 Secunden, ehe sie stillstand, und machte noch 4700 Touren, der mittlere Reibungscoëfficient stellt sich also auf 0,013. O.

---

16. ***V. v. Lang.*** *Apparat zur Demonstration der Reibung zwischen Luft und Wasser* (Z.-S. für Instrumentenkunde, 4, p. 377—378. 1884).

Es wird ein continuirlicher Wasserstrahl durch ein enges Glasrohr conaxial geleitet und die dabei durch Reibung von Wasser und Luft entstehende Luftbewegung beobachtet und gemessen. Der ganze Apparat ist, um Erschütterungen zu vermeiden, an einem sehr stabilen Gestell angebracht.

Der Wasserstrahl durchfällt zunächst coaxial eine weitere Glasröhre, um schliesslich durch eine engere ebenfalls coaxial abgesaugt zu werden. Dabei gestattet die Einrichtung des Apparates die genaue coaxiale Einstellung der

genannten Röhren. Am Ende der weiteren Röhre befindet sich ein Kreuzstück, dessen einer Schenkel ein luftdicht eingefügtes Wassermanometer trägt, und dessen anderer Schenkel mit dem knieförmigen Maassrohr verbunden ist; der nach unten gerichtete weitere Schenkel dieses Kniees ist unten offen und kann in eine Seifenlösung eingetaucht werden, und es folgen die dadurch gebildeten Lamellen der Bewegung der Luft im Saugrohr. O.

---

17. ***Worthington.*** *Ueber die Oberflächenspannung der Flüssigkeiten* (Phil. Mag. 18, p. 334—364. 1884).

Der Inhalt dieser Abhandlung wurde bereits nach einem Auszuge iu den Proc. Roy. Soc. (vgl. Beibl. 8, p. 624) referirt. Die Gesichtspunkte, von welchen Verf. bei Aufstellung seiner Capillaritätstheorie ausgeht, sind durch Folgendes charakterisirt und mögen hier nachgetragen werden.

Es sei gegeben ein homogener Würfel einer festen oder flüssigen Substanz, auf dessen Flächen allseitig derselbe Druck ausgeübt werde. Nimmt der Druck zu, so tritt eine demselben proportionale Volumenveränderung ein; diese Thatsache führt zu der Annahme, dass den Molecülen der Substanz eine abstossende Kraft zukommt, die wächst, wenn der intermoleculare Raum zwischen zwei Molecülen abnimmt. Wird das Volumen als constant vorausgesetzt, und steigert man die Temperatur, so wächst der von den Würfelflächen ausgeübte Druck. Hieraus folgt, dass mit Erhöhung der Temperatur eine Zunahme der intermolecularen abstossenden Kräfte eintritt. Wird dagegen die Temperatur erniedrigt, so tritt eine Volumencontraction ein, selbst wenn der von aussen ausgeübte Druck gleich Null ist. Hieraus ist zu schliessen, dass diese Volumencontraction durch eine moleculare Attractionskraft und die eine jede Temperaturerhöhung begleitende Volumenexpansion durch ein Ueberwiegen der Repulsivkräfte über die Attractionskräfte bewirkt wird. Da in jedem Falle schliesslich ein Gleichgewichtszustand erreicht wird, in welchem die Repulsivkräfte den Attractionskräften gleich sein müssen, so ist zu folgern, dass die abstossende Kraft mit einer Zunahme des intermolecularen Raumes

schneller abnimmt, als die anziehende, dass sie dagegen mit einer Verminderung des intermolecularen Raumes schneller wächst als die letztere. Durch das Hineinziehen der thermischen Eigenschaften fester und flüssiger Körper unterscheidet sich die vom Verf. aufgestellte Theorie, welche die sämmtlichen Capillarerscheinungen erklärt, von den bislang üblichen. J. E.

---

18. ***Harold Whiting.*** *Eine neue Theorie der Cohäsion gegründet auf die Thermodynamik flüssiger und fester Körper* (Proc. Amer. Ac. of Sc. **19**, p. 352—432 u. 34 pp. Tabellen. 1884).

Verf. entwickelt eine hier nicht weiter mitzutheilende Theorie, welche die Abhängigkeit folgender physikalischer Constanten, nämlich der latenten Wärme, Elasticität, des Ausdehnungscoëfficienten, der specifischen Wärme und der Oberflächenspannung untereinander darthut, und zwar so, dass sich eine jede dieser Grössen durch eine von ihm eingeführte Constante, welche er das „Principal Argument“ nennt, ausdrücken lässt. Dieses letztere ist definirt als das Verhältniss des molecularen Durchmessers zur mittleren Weglänge der Molecüle bei 0° C.

Der Zusammenhang zwischen diesen Constanten ist erläutert durch eine der Abhandlung anhangsweise angefügte Reihe von Tabellen, welche die zwischen ihnen bestehenden Beziehungen so enthalten, wie sie von der Theorie für einen idealen flüssigen oder festen Körper gefordert werden. Die aus derselben sich ergebenden numerischen Daten liegen beim Vergleich mit der Beobachtung in vielen Fällen innerhalb der Grenze der Beobachtungsfehler, und in keinem Falle führt sie zu einem Resultate, welches der Beobachtung widerspricht, sobald man nur die Grössen, welche in der Entwickelung vernachlässigt wurden, mit in Betracht zieht.

Aus der Uebereinstimmung zwischen Theorie und Beobachtung schliesst Verf., dass sowohl die Voraussetzungen, von denen er ausging, richtig sein, als auch, dass in den umfangreichen Rechnungen ein wesentlicher Fehler nicht enthalten sein könne.

Es sei noch hervorgehoben, dass ein Theil dieser Berechnungen sich auf Formeln stützt, welche von Maxwell in seinem Werke über Electricität und Magnetismus ent-

wickelt worden sind. Der Anschluss an die Maxwell'schen Formeln ist dem Verf. dadurch ermöglicht, dass er von vornherein auf die Analogie hinweist, die zwischen den Attractionskräften einer Anzahl kleiner magnetisirter Kugeln nnd den gewöhnlichen Erscheinungen der Cohäsion besteht.

J. E.

---

19. **A. Bartoli.** ***Ueber die Coëxistenz verschiedener empirischer Formeln, und besonders derjenigen, die die Capillarconstante der Flüssigkeit und die Cohäsion der festen Körper enthält*** (Atti della R. Acc. dei Lincei (3) **7**, p. 340—343. 1884).

Der Verf. bringt weitere Beispiele für die angenäherte Richtigkeit der von ihm selbst als empirisch bezeichneten Relation zwischen der Dichte $d$, der spec. Wärme $c$ und der Capillaritätsconstante $a^2$ ($a^2/cd =$ const) an der Hand der folgenden von ihm selbst und E. Stracciati bestimmten Werthe.

| Formel | $a^2$ | $c$ | $d$ | $a^2/cd$ |
|---|---|---|---|---|
| $C_6H_{14}$ | 5,938 bei + 11° | 0,5042 zwisch. + 16° u. 37° | 0,6863 bei 11° | 17,160 |
| $C_7H_{16}$ | 6,640 „ 12 | 0,4841 „ 17 „ 50 | 0,7296 „ 12 | 18,980 |
| $C_7H_{14}$ | 6,627 „ 12 | 0,4869 „ 18 „ 51 | 0,7202 „ 12 | 18,900 |
| $C_8H_{18}$ | 6,717 „ 11 | 0,5111 „ 12 „ 19 | 0,7375 „ 11 | 17,820 |
| $C_9H_{20}$ | 6,757 „ 14 | 0,5015 „ 13 „ 18 | 0,7513 „ 14 | 17,930 |
| $C_{10}H_{22}$ | 6,904 „ 13 | 0,5058 „ 14 „ 18 | 0,7617 „ 13 | 17,920 |
| $C_{11}H_{24}$ | 6,965 „ 14 | 0,5032 „ 14 „ 19 | 0,7718 „ 14 | 17,930 |
| $C_{12}H_{26}$ | 7,106 „ 13 | 0,5065 „ 14 „ 20 | 0,7826 „ 13 | 17,930 |
| $C_{13}H_{28}$ | 7,190 „ 14 | 0,4987 „ 15 „ 21 | 0,7922 „ 14 | 18,200 |
| $C_{14}H_{30}$ | 7,252 „ 13 | 0,4995 „ 14 „ 21 | 0,8040 „ 13 | 18,060 |
| $C_{15}H_{32}$ | 7,366 „ 13,3 | 0,4991 „ 15 „ 21 | 0,8137 „ 13,3 | 18,135 |
| $C_{16}H_{34}$ | 7,416 „ 14 | 0,4964 „ 15 „ 22 | 0,8200 „ 14 | 18,220 |

Auch für Glycerinlösungen ergibt sich Aehnliches. In einer Anmerkung erhebt er gegen die Prioritätsreclamation von G. Cantoni (Beibl. **4**, p. 332) Einspruch, indem dieser nicht die Capillarität, sondern den Compressibilitätscoëfficienten ins Auge gefasst habe.

Ausser der obigen Relation hat Bartoli noch folgende aufgestellt:

$$\beta \frac{P^4}{D^4} = \text{Const.}; \qquad \beta \left(\frac{P}{D}\right)^{\frac{2}{3}} PK^2 = \text{Const.}$$

Hier ist $P$ das Atomgewicht, $K$ der lineare Ausdehnungscoëfficient, $D$ das spec. Gewicht eines Metalles und $\beta$ die auf die Oberflächeneinheit bezogene Cohäsion.

Nun ist $(P/D)^{1/3} = \delta$ der mittlere Atomabstand, sodass $\beta(P/D)^{2/3} = A$ für die verschiedenen Metalle die Kraft bezeichnet, um zwei Oberflächen voneinander zu trennen, die gleich viel Elemente enthalten, die mittlere Atomcohäsion. Man kann dann schreiben $A\delta^{10} = \text{Const.}$, $APK^2 = \text{Const.}$ $\beta$ leitet sich aus dem Widerstand ab, der zum Zerreissen eines Drahtes von dem Radius $r$ nöthig ist:

$$f = \alpha 2\pi r + \beta\pi r^2.$$

$\alpha$ ist die Capillaritätsconstante im gewöhnlichen Sinne des Wortes. Die Festigkeit im gewöhnlichen Sinne des Wortes wird dann:

$$T = \frac{f}{\pi r^2} = \beta + \frac{2\alpha}{r}.$$

Der Verf. hat eine Tabelle entworfen und zeigt, dass $T(P^4/D^4)$ wirklich nahezu constant ist und zwischen 109 und 323 liegt, während $T$ von 1,6 bis 108 steigt. Die Zahlen $TPK^2(P/D)^{2/3}$ liegen auch nahe aneinander, 19 bis 48. $T$ steigt von 1,6 bis 108, $P$ von 27 bis 207. $K$ von 9 bis 30.

E. W.

20. ***D. Diakonoff.*** *Tropfzustand der Flüssigkeiten und geschmolzenen Körper* (J. der russ. chem.-phys. Ges. **14**, p. 542—543, 1884).

Der Verf. untersuchte vermittelst eines Pipette den Tropfzustand der Flüssigkeiten und geschmolzenen Körper. Um die Tropfen zu erhalten, wurde die Pipette in einer Entfernung 0,1—5,0 cm von der Flüssigkeitsfläche gehalten. Wenn die Flüssigkeit und Pipette ein Ruhe sind, so bleibt auch der fallende Tropfen auf der Flüssigkeitsfläche ruhen; im entgegengesetzten Falle bewegt er sich, obgleich der Verf. nicht entscheidet, ob es eine gleitende oder rollende Bewegung ist. Falls die Tropfen auf einen Flüssigkeitsmeniscus in einem Behälter von kleinem Diameter (ca. 1 cm) fallen, so vereinigen sie sich öfters in einen grossen Tropfen von manchmal 8 mm Diameter. Ueberhaupt bemerkte der Verf. Tropfen bis zu 4—5 mm Diameter.

H. M.

21. **E. Mathieu.** *Ueber die Gestalten von Flüssigkeitstropfen in dem Moment, in welchem sie sich von einer Capillarröhre, die an dem Boden eines Gefässes angebracht ist, loslösen* (Journ. des Phys. (2) **3**, p. 203—210. 1884).

Verf. löst durch Reihenentwickelung die Differentialgleichung für die Oberflächen hängender Tropfen, berechnet Dimensionen und Gewicht derselben und vergleicht die berechneten Werthe mit Beobachtungen Dupré's. Die Uebereinstimmung ist eine befriedigende. Es sei noch bemerkt, dass die Abhandlung Mathieu's „Théorie de la capillarité (Gauthier-Villars 1883, Beibl. 8, p. 106) entnommen ist. J. E.

---

22. **Casamajor.** *Notiz über die Bewegungen des Camphers* (Chem. News **51**, p. 109—110. 1885).

Verf. hatte früher[1]) die eigenthümlichen Bewegungserscheinungen, welche auf eine Wasserfläche gebrachte Stückchen Campher zeigen, electrischen Einflüssen zugeschrieben. Er war hierzu durch den Umstand gebracht, dass die Bewegung ruhender Campherstückchen sofort beginnt, sobald man einen electrisirten Stab vertical in die Flüssigkeit eintaucht, resp. diese Operation wiederholt. In vorliegender Notiz zeigt er, dass die Einwirkung des electrischen Stabes nur eine secundäre ist insofern, als durch die oben erwähnte Operation nur die Wasseroberfläche durch electrostatische Anziehung von Staubtheilchen gereinigt wird.

Diese Anschauung fand Verf. experimentell bei künstlicher Bestäubung einer reinen Wasserfläche mittelst Lycopadiumsamen bestätigt. J. E.

---

23. **W. W. J. Nicol.** *Molecularvolumen von Salzlösungen. Krystallisationswasser* (Phil. Mag. **18**, p. 179—193. 1884).

24. — *Die Natur der Lösung: Siedepunkte von Salzlösungen* (ibid. p. 364—371).

Die neueren Versuche des Verf. über Lösungen (Beibl. 8, p. 341) bestätigen und erweitern die früher gefundenen

---

1) Chem. News, 36, p. 191. 1877.

Resultate. Ferner macht der Verf. zuerst bei Natriumsulfat die Wahrnehmung, dass durch das Krystallisationswasser das Molecularvolumen in der Lösung nicht geändert wird, sondern dass dieses dasselbe Volumen in der Lösung hat, wie das Wasser der Lösung. So wurde experimentell für die Differenzen $\Delta$ der Molecularvolume bestimmt:

$$Na(Cl-SO_{4/2}) = 8{,}5 \text{ (bei } 100 H_2O) \text{ und } = 9{,}2 \text{ (bei } 50 H_2O)$$
$$K(Cl-SO_{4/2}) = 8{,}5 \quad \text{„} \quad \text{„} = 8{,}9 \quad \text{„}$$

Bei dem Natriumsalz ist ein wasserhaltiges mit einem wasserfreien verglichen worden, während die entsprechenden Kaliumsalze nicht mit Wasser krystallisiren. In der folgenden Tabelle hat der Verf. für 50 Salze die Dichten $\delta$ und Molecularvolumina M. W. zusammengestellt, unter Aq. finden sich die Anzahl der Molecüle des Krystallisationswassers, $Q$ bedeutet die Zahl der Wassermolecüle der Lösung und $n$ die Zahl der Salzmolecüle in $Q$.

## Tabelle I.

| Nr. | Salz | $n$ | $Q$ | $\delta$ | M. W. | Aq |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | $KCl$ | 1 | 100 | 1,02568 | 1827,7 | 0 |
| 2 | $KNO_3$ | 2 | 100 | 1,06524 | 1879,6 | 0 |
| 3 | $KHO$ | 2 | 100 | 1,05325 | 1815,5 | 5 (?) |
| 4 | $KClO_3$ | 1 | 100 | 1,04122 | 1846,5 | 0 |
| 5 | $K_2SO_4$ | 0,5 | 100 | 1,03758 | 1818,8 | 0 |
| 6 | $KC_2H_3O_2$ | 5 | 100 | 1,11077 | 2062,1 | 0 |
| 7 | „ | 2 | 100 | 1,04932 | 1902,4 | „ |
| 8 | „ | 1 | 100 | 1,02553 | 1850,8 | „ |
| 9 | $KBr$ | 1 | 100 | 1,04580 | 1835,1 | 0 |
| 10 | $K_2C_2O_4$ | 1 | 300 | 1,02205 | 5446,1 | — |
| 11 | $K_2CO_3$ | 1 | 200 | 1,03311 | 3618,4 | 2 oder 1½ |
| 12 | $K_2C_4H_4O_6$ | 1 | 200 | 1,03958 | 3680,5 | — |
| 13 | $KH_2PO_4$ | 1 | 300 | 1,01727 | 5442,2 | 0 |
| 14 | $KNaC_4H_4O_6$ | 1 | 200 | 1,03784 | 3671,2 | — |
| 15 | $NaCl$ | 1 | 100 | 1,02255 | 1817,5 | 0 |
| 16 | $NaNO_3$ | 2 | 100 | 1,05980 | 1858,6 | 0 |
| 17 | $NaHO$ | 2 | 100 | 1,04712 | 1795,4 | 3½ (?) |
| 18 | $NaClO_3$ | 1 | 100 | 1,03844 | 1835,9 | 2 |
| 19 | $Na_2SO_4$ | 0,5 | 100 | 1,03466 | 1808,3 | 10 |
| 20 | $NaC_2H_3O_2$ | 5 | 100 | 1,09866 | 2011,5 | 3 |
| 21 | „ | 2 | 100 | 1,04380 | 1881,6 | „ |
| 22 | „ | 1 | 100 | 1,02280 | 1840,1 | „ |

| Nr. | Salz | n | Q | δ | M. W. | Aq |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 23 | $NaBr$ | 1 | 100 | 1,04284 | 1824,8 | 2 |
| 24 | $Na_2C_2O_4$ | 1 | 400 | 1,01507 | 7225,1 | — |
| 25 | $Na_2CO_3$ | 1 | 200 | 1,03038 | 3597,6 | 10 |
| 26 | $Na_2C_4H_4O_6$ | 1 | 200 | 1,03664 | 3659,9 | — |
| 27 | $NaHC_4H_4O_6$ | 1 | 200 | 1,02755 | 3670,9 | — |
| 28 | $NaH_2PO_4$ | 1 | 300 | 1,01636 | 5431,2 | 4 |
| 29 | $Na_2HPO_4$ | 1 | 200 | 1,03692 | 3608,8 | 12 |
| 30 | $Na_4P_2O_7$ | 1 | 401 | 1,03492 | 7231,5 | 10 |
| 31 | $NaPO_3$ | 1 | 301 | 1,01451 | 5441,1 | ? |
| 32 | $HCl$ | 2 | 100 | 1,01926 | 1837,6 | — |
| 33 | $H_2SO_4$ | 1 | 100 | 1,03442 | 1834,9 | — |
| 34 | $H_2C_2O_4$ | 1 | 200 | 1,01159 | 3647,7 | 2 |
| 35 | $H_2C_4H_4O_6$ | 1 | 200 | 1,01839 | 3682,6 | 0 |
| 36 | $H_3C_6H_5O_7$ | 1 | 300 | 1,01440 | 5512,6 | — |
| 37 | $BaCl_2$ | 1 | 200 | 1,05005 | 3626,5 | 2 |
| 38 | $SrCl_2$ | 1 | 200 | 1,03776 | 3621,7 | 6 (?) |
| 39 | $CdCl_2$ | 1 | 200 | 1,04276 | 3627,8 | 2 |
| 40 | $NiCl_2$ | 1 | 200 | 1,03560 | 3611,1 | 6 |
| 41 | $CoCl_2$ | 1 | 200 | 1,03219 | 3613,4 | 6 |
| 42 | $CuCl_2$ | 1 | 200 | 1,03347 | 3613,6 | 2 |
| 43 | $LiCl$ | 1 | 100 | 1,01353 | 1817,9 | 1 und 2 |
| 44 | $Ba(NO_3)_2$ | 1 | 200 | 1,05768 | 3650,4 | 0 |
| 45 | $Sr(NO_3)_2$ | 1 | 200 | 1,04598 | 3643,9 | 4 |
| 46 | $CdSO_4$ | 1 | 200 | 1,05482 | 3610,1 | $\frac{8}{3}$ |
| 47 | $Li_2SO_4$ | 0,5 | 100 | 1,02615 | 1808,1 | 1 |
| 48 | $NiSO_4$ | 1 | 200 | 1,04428 | 3595,5 | 1—6 |
| 49 | $CoSO_4$ | 1 | 207 | 1,04303 | 3720,6 | 1—6 |
| 50 | $CuSO_4$ | 1 | 200 | 1,04391 | 3601,4 | 1—4 |
| 51 | $KCl$ | 2 | 100 | 1,04959 | 1857,1 | 0 |
| 52 | $NaCl$ | 2 | 100 | 1,04393 | 1836,3 | 0 |
| 53 | $Na_2SO_4$ | 1 | 100 | 1,07288 | 1840,1 | — |
| 54 | $K_2SO_4$ | 1 | 100 | 1,06744 | 1819,3 | — |
| 55 | $KHSO_4$ | 1 | 100 | 1,05151 | 1841,3 | — |
| 56 | $NaHSO_4$ | 1 | 100 | 1,04886 | 1830,6 | — |

Vergleicht man diese Werthe in derselben Weise, wie oben, so findet man in 13 Fällen bei 11 Paaren für (K—Na) *R* die Differenz $\Delta = 10{,}4 \pm 0{,}3$. Die geringen Abweichungen sind jedenfalls durch die verschiedene Löslichkeit veranlasst (Beibl. 8, p. 625). Auch die Zusammenstellung von $M(NO_3-CO_{3/2})$ führt zu demselben Resultat. In der folgenden Tabelle sind die Werthe für $M(Cl-SO_{4/2})$ aufgeführt

Der erste Theil dieser Tabelle enthält Sulfate, welche entweder mit Wasser krystallisiren oder wasserfrei sind; der zweite enthält Sulfate mit Krystallisationswasser und Constitutionswasser.

Tabelle II.

| Nr. in Tabelle I | M | $n$ | $n$(MCl) | $n\left(M\frac{SO_4}{2}\right)$ | Diff. | $\varDelta = \frac{\text{Diff.}}{n}$ | Aq. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1— 5 | K | 1 | 1827,7 | 1818,8 | 8,9 | 8,9 | 0—0 |
| 15—19 | Na | 1 | 1817,5 | 1808,3 | 9,2 | 9,2 | 0—10 |
| 39—46 | $\frac{Cd}{2}$ | 2 | 3627,8 | 3610,1 | 17,7 | 8,9 | $2-\frac{8}{3}$ |
| 43—47 | Li | 1 | 1817,9 | 1808,1 | 9,8 | 9,8 | 1—1 |
| | | | | | | 9,2 | |
| | | | | Magnesiumsulfat. | | | |
| 42—50 | $\frac{Cu}{2}$ | 2 | 3613,6 | 3601,4 | 12,2 | 6,1 | 2—5 |
| 41—49 | $\frac{Co}{2}$ | 2 | 3613,4 | 3600,6 | 12,8 | 6,4 | 6—7 |
| 40—48 | $\frac{Ni}{2}$ | 2 | 3611,1 | 3595,5 | 15,6 | 7,8 | 6—7 |
| | | | | | | 6,8 | |

Der im letzten Theil der Tabelle hervortretende Unterschied muss in dem einen Molecül Constitutionswasser begründet sein. Dieses Resultat wird vom Verf. noch nach einer anderen Methode durch Wechselzersetzung geprüft und für richtig befunden. Finden nämlich zwei Reactionen statt, jede mit der Bildung einer bestimmten Menge von Bariumsulfat und der gleichzeitigen Umwandlung eines Sulfats in ein Chlorid, so wird die Volumenänderung in jedem Fall dieselbe sein, und wird man nach Obigem nur einen Unterschied finden, wenn eins der Sulfate Constitutionswasser enthält. Der Verf. veranstaltet die Experimente in zwei aufrecht stehenden Röhren, die durch eine Capillare verbunden sind, und in welche oben durch Schliffe Capillaren eingesetzt werden können, in welchen die Volumenänderung beobachtet wird. Die so angestellten Versuche bestätigen auch die Ansicht des Verfasser, dass die Volume der Metalle und Salzradicale von der Art der Verbindung unabhängig sind (vgl. Ostwald, Kolbe J. **16**, p. 385 ff. 1877).

Nach Thorpe und Watts ist das Volumen des Constitutionswassers im festen Zustand kleiner, als das Volumen des Krystallisationswassers, und müsste also in der Lösung ein beträchtlicher Zuwachs des Molecularvolumens gefunden werden. Da dies nach den Versuchen des Verf. durchaus nicht der Fall ist, so könnte man eher annehmen, dass Krystalle gar nicht in der Lösung existiren.

In der zweiten der vorliegenden Abhandlungen gibt der Verf. die Ergebnisse von vorläufigen Siedepunktsbestimmungen gesättigter Salzlösungen, denen eine eingehende Untersuchung der Dampfspannung solcher Lösungen folgen soll. Versuchstemperaturen ($t$) sind 65, 75, 85 und 95°, und ist bei der höchsten Temperatur immer noch ein Theil des Salzes ungelöst vorhanden. Die Lösung befindet sich in einem Reagirgläschen, welches mit einem aufrecht stehenden Rückflusskühler verbunden ist. Der Druck wird abgelesen an einem Quecksilbermanometer, welches in ein Gefäss mit Quecksilber gleichzeitig mit einem Barometer eintaucht. Versuche mit reinem Wasser geben in gleichförmiger Weise niedrigere Werthe als die Regnault'schen. Diese Differenzen sind in der folgenden Tabelle den Werthen von $p$ corr. zugefügt. Ausserdem enthält die folgende Tabelle unter $t'$ die der Dampfspannung $p$ corr. bei reinem Wasser entsprechenden Temperaturen.

Tabelle III.

| Salz | $t$ | $p$ | $p$ cor. | $t'$ | $t - t'$ |
|---|---|---|---|---|---|
| $NaNO_3$ . . . . . . | 65° | 114,0 | 120,9 | 55,6° | 9,4° |
| | 75 | 172,0 | 179,5 | 64,1 | 10,9 |
| | 85 | 249,7 | 256,4 | 72,2 | 12,8 |
| | 95 | 355,0 | 362,8 | 80,5 | 14,5 |
| $KNO_3$ . . . . . . . | 65 | — | — | — | — |
| | 75 | 213,5 | 221,0 | 68,8 | 6,2 |
| | 85 | 308,0 | 314,7 | 77,1 | 7,9 |
| | 95 | 419,3 | 427,1 | 84,6 | 10,4 |
| $Na_2CO_3$ . . . . . | 65 | 148,0 | 154,9 | 60,9 | 4,1 |
| | 75 | 232,0 | 239,5 | 70,6 | 4,4 |
| | 85 | 357,7 | 364,4 | 80,6 | 4,4 |
| | 95 | 529,0 | 536,8 | 90,5 | 4,5 |

| Salz | $t$ | $p$ | $p$ cor. | $t'$ | $t - t'$ |
|---|---|---|---|---|---|
| $K_2CO_3$ | 65° | — | — | — | — |
| | 75 | 116,0 | 123,5 | 56,0 | 19,0 |
| | 85 | 166,0 | 172,7 | 63,2 | 21,8 |
| | 95 | 237,0 | 244,8 | 71,1 | 23,9 |
| $MnSO_4$ | 65 | 160,3 | 167,2 | 62,5 | 2,5 |
| | 75 | 249,0 | 256,5 | 72,1 | 2,9 |
| | 85 | 388,0 | 394,7 | 82,6 | 2,4 |
| | 95 | 584,0 | 591,8 | 93,1 | 1,9 |
| $FeSO_4$ | 65 | 158,8 | 165,7 | 62,3 | 2,7 |
| | 75 | 251,8 | 259,3 | 72,4 | 2,6 |
| | 85 | 386,0 | 392,7 | 82,5 | 2,5 |
| | 95 | 580,0 | 587,8 | 93,0 | 2,0 |
| $KNO_3$ dieselbe Concentration | 65 | 146,0 | 152,9 | 60,6 | 4,6 |
| | 75 | 224,0 | 231,5 | 69,8 | 5,2 |
| | 85 | 335,0 | 341,7 | 79,1 | 5,9 |
| | 95 | 491,5 | 499,3 | 88,7 | 6,3 |
| $FeSO_4$ dieselbe Concentration | 65 | 163,0 | 169,9 | 62,9 | 2,1 |
| | 75 | 256,0 | 263,5 | 72,8 | 2,2 |
| | 85 | 388,0 | 394,7 | 82,7 | 2,3 |
| | 95 | 580,0 | 587,8 | 93,0 | 2,0 |

Aus der Tabelle ergibt sich, dass $t' - t$ wächst mit der Temperatur, wenn die Löslichkeit zunimmt, und umgekehrt. Es lässt sich ja auch erwarten, dass die grössere Anzahl der Salzmolecüle einen grösseren Einfluss auf die Wassermolecüle ausübt. Dieselbe Erscheinung zeigt sich aber auch in den letzten Versuchen mit $KNO_3$ und $FeSO_4$, wo die Concentration immer dieselbe war. Bezeichnet man die Tension des Wasserdampfes bei $t$ mit $P_t$, die der Salzlösung mit $P_t'$, so bezeichnet der Verf. mit $(1 - P')/P/n$ die Wirkung, welche jedes Salzmolecül bei einer bestimmten Temperatur ausübt, wenn $n$ Molecüle Salz auf 100 Molecüle Wasser kommen. Aus einer Zusammenstellung der Werthe für $(1 - P')/P$ mit den Zahlen von Mulder für die Löslichkeit folgert der Verf., dass die scheinbare Anomalie bei $KNO_3$ und $FeSO_4$ in einer Aenderung der molecularen Beziehungen in der Lösung begründet sein muss. Früher hatte der Verf. (Beibl. 7, p. 882) gefunden, dass die Löslichkeit eines Salzes von der Anziehung des Salzes zum Wasser und des Salzes

zum Salz abhängig ist. Bei Lösungen von derselben Concentration wird durch Temperaturhöhung, wie sich auch aus der Betrachtung der Werthe für ihre Ausdehnungscoëfficienten ergibt, die Anziehung von Salz zu Salz so sehr vermindert, dass diese Verminderung einem Zuwachs der Anziehung von Salz zum Wasser äquivalent ist. In beständig gesättigten Lösungen befinden sich die Anziehungen des Salzes zum Wasser und des Salzes zum Salz im Gleichgewicht. Rth.

---

25. **K. Reuss.** *Ueber die Dichten der Lösungen von reinem und käuflichem Aluminiumsulfat, sowie über die Löslichkeitsgrenze von Alaun in Aluminiumsulfatlösung* (Chem. Ber. **17**, p. 2888—92. 1884).

Die Dichte $d$ von Aluminiumsulfatlösungen bei 15° lässt sich, wenn $p$ den Procentgehalt bedeutet, zwischen $p = 1$ und $p = 25$ darstellen durch:

$$d = 1{,}007 + 0{,}01\,p.$$

Die Abhandlung enthält auch noch Angaben über die Dichten bei 25°, 35°, 45°. E. W.

---

26. **R. Engel.** *Ueber die Lösung des Magnesiumcarbonates durch Kohlensäure* (C. R. **100**, p. 352—355. 1885).

Der Verf. hat die Ursache der so sehr verschiedenen Löslichkeitsangaben des Magnesiumcarbonates in kohlensaurem Wasser untersucht. Nach Schlösing soll für Barium- und Calciumcarbonat der Satz gelten: Die Werthe der Spannung und des gelösten Bicarbonats bilden zwei geometrische Reihen mit verschiedenen Exponenten. Das heisst, es ist:

$$x^m = ky.$$

Hier sind $m$ und $k$ Constanten, $x$ die Spannung, $y$ die Menge von Bicarbonat.

Für $m$ und $k$ hat der Verf. gefunden:

$$m = 0{,}362, \qquad k = 0{,}0398.$$

Diese Gleichung folgt auch aus theoretischen Untersuchungen von Lemoine.

Allein seine Versuche, die sich von 1—9 Atmosphären

erstrecken, entsprechen der obigen Gleichung, die von anderen Beobachtern weichen wesentlich davon ab. Es rührt dies daher, dass diese Magnesiumhydrocarbonat untersucht haben; dasselbe ist eine wahre Verbindung und löst sich nur äusserst langsam. Mit Magnesia und vor allem Mangesiumcarbonat erreicht man etwa in einer Stunde den Grenzzustand, während dieser bei dem Hydrocarbonat erst nach mehreren Tagen erreicht wird. E. W.

---

27. ***W. H. Brewer.*** *Ueber die Suspension und das Absetzen von Thonsilicaten* (Sill. J. (3) **29**, p. 1—5. 1885).

Der Thon verhält sich nach dem Verf. in vieler Hinsicht wie ein Colloid; er soll aus wasserhaltigen Silicaten bestehen. Das Absetzen vergleicht Brewer mit dem Coaguliren.

E. W.

---

28. ***C. A. Lobry de Bruyn.*** *Krystallographische Studien. Beweis der Gleichheit der beiden Orthostellungen im Benzolkern* (Rec. de Trav. Chim. de Pays-Bas **3**, p. 383. 1883).

Lässt man Kaliummethylat auf Oxyäthylnitrobenzonitril und Kaliumäthylat auf Oxymethylnitrobenzonitril einwirken, so erhält man in beiden Fällen Oxyäthyloxymethylbenzonitril in rhombischen Krystallen, die sich bei genauer goniometrischer Messung als völlig identisch erweisen. Daraus ergibt sich, dass sich die von Oxymethyl und Oxyäthyl im Benzolkern eingenommenen Oerter im Bezug auf die Cyangruppe symmetrisch verhalten. Da sich Dioxymethylbenzonitril, erhalten durch Einwirkung von Kaliummethylat auf Oxymethylnitrobenzonitril, zunächst in Dioxymethylbenzoësäure, weiterhin in $\gamma$-Resorcylbenzoësäure von der Structur (nach Tiemann und Parisius) $CH_3(OH)_2COOH$ 1, 2, 6 (COOH in 1) überführen lässt und die Formation dieser Säure völlig übereinstimmt mit der symmetrischen Stellung der zwei Oxyalkylgruppen, so folgt daraus, dass jene beiden Oerter die der Orthostellung sind, und dass das oben Angeführte einen neuen Beweis für die Identität dieser beiden Oerter enthält.

W. S.

---

29. **C. Marignac.** *Ueber einen Aufsatz von Dr. G. Brügelmann betreffend Krystallisation* (Chem. Ber. **18**, p. 2831—32. 1884).

Da Brügelmann in dem betreffenden Aufsatze (vergl. Beibl. 7, p. 155 u. 855), in welchem er angibt, durch Zusammenschmelzen mehrerer Salze verschiedener Constitution Mischkrystalle erhalten zu haben, diese Behauptung lediglich stützt auf das Verhalten der Schmelzen im polarisirten Licht und auf die Beschaffenheit ihres Schmelzpunktes und spec. Gewichtes, nicht aber sagt, dass er dieselben im Zustande bestimmter Krystalle erhalten habe, so scheint daraus hervorzugehen, dass er echte Mischkrystalle nicht unterscheidet von den verworrenen Mischungen krystallinischer Elemente verschiedener Natur. Dazu kommt, dass alle Zahlen, durch welche Brügelmann die berechneten mittleren Dichten seiner Mischungen ausdrückt, vollständig ungenau sein müssen, da er sie offenbar erhalten hat in der falschen Voraussetzung, dass das Verhältniss der Gewichte zweier Körper, welche jede Mischung bilden, auch das Verhältniss ihrer Volume repräsentiren. W. S.

---

30. **O. Lehmann.** *Erwiderung auf die Mittheilung des Hrn. G. Brügelmann* (Chem. Ber. **18**, p. 2885—88. 1884).

Dieselbe Mittheilung von G. Brügelmann, welche den Widerspruch Marignac's hervorrief (s. das vorige Ref.), veranlasst O. Lehmann zu folgenden Einwendungen. Brügelmann's „aprioristischer Beweis“ für sein „neues Fundamentalgesetz der gemischten Krystallisation“: wenn zwei gemischte Schmelzflüsse gleichzeitig erstarren, so müssen sie chemisch homogene Mischkrystalle bilden, ist ein Zirkelschluss, da der Nachweis aussteht, dass gemischte Schmelzflüsse gleichzeitig erstarren. Die Erniedrigung ferner des spec. Gewichtes der erstarrten Mischung erklärt sich meist wohl durch den Umstand, dass sich beim Erstarren gemischter Schmelzflüsse zahlreichere Hohlräume in ihrer Masse bilden. Auch die Erniedrigung des Schmelzpunktes beweist nichts für die Homogeneïtät der Masse, denn sie findet schon statt bei einfacher Berührung zweier verschiedenartiger fester Körper,

deren Schmelzflüsse mischbar sind. Endlich lehrt die mikroskopische Beobachtung erstarrender Schmelzflüsse, dass das Erstarrungsproduct in der Regel ein mechanisches Gemenge ist. W. S.

---

31. ***A. Schrauf.*** *Ueber die Trimorphie und die Ausdehnungscoëfficienten des „Titandioxyds"* (Z.-S. f. Krystgr. 9, p. 433—485. 1884).

Es sind in dieser Arbeit alle Beobachtungen vereinigt, welche auf die Heteromorphie von Anatas, Rutil, Brookit Bezug haben, und deren Kenntniss es uns ermöglicht, die intramoleculare Lagerung der Atome als Ursache dieser Trimorphie anzusehen.

Es wird in einer Reihe zu diesem Zwecke unternommener Versuche nachgewiesen, dass die Auswerthung der durch Temperaturdifferenzen erzeugbaren Längen- und Winkeländerungen nicht hinreichend sind, um die Parametersysteme dieser drei Körper zu einander commensurabel zu machen. Die morphologische Differenz ist demnach eine ursprüngliche und nicht erzeugt durch die Ungleichheit der Temperatur, welche während des Bildungsactes und nun bei unseren Beobachtungen herrscht. Es sind bei dieser Gelegenheit einige morphologische Details dieser drei Mineralien zur Sprache gebracht und ebenso auf einige, bisher unbeachtete Fehlerquellen in der Construction der Goniometer hingewiesen.

Schliesslich ist die Lehre der Trimorphie behandelt und besprochen: Isogonismus, Allomerie, Polymerie, Atom- und Krystallvolumen, Refractions- und Dispersionsäquivalent, wodurch es möglich wird, den atomistischen Bau des Molecüls $TiO_2$ zu erörtern und die Krystallformen des Anatas aus den Atometern von Ti und O zu berechnen.

Was die Beobachtungen anlangt, so hat der Verf. nicht nur den Krystall, sondern das ganze Zimmer auf Temperaturen zwischen 0 und 33° gebracht und die Messungen mittelst eines Fuess'schen Instruments Modell I angestellt. Der Verf. macht darauf aufmerksam, dass dies Modell trotz anderen grossen Vorzügen doch den Nachtheil hat, dass ein etwaiger Excentricitätsfehler nicht eliminirbar wird, da es unmöglich ist, bei ein und derselben Einstellung an diametral

gegenüberliegenden Punkten abzulesen. Ferner wurde auf die Thatsache hingewiesen, dass die zur Justirung verwendeten Cylinderschlitten den Aenderungen der Temperatur folgen und dass dadurch der Nullpunkt der Zählung verschoben wird.

Der lineare Ausdehnungscoëfficient wurde mittelst eines Fuess'schen Mikroskopes gemessen, dessen Tisch bis auf Bruchtheile des Mikron messbare Verschiebungen gestattete.

In dieser Weise wurde der Ausdehnungscoëfficient des Brookits (vom Tête noire, Schweiz) in der Richtung der Orthoaxe $Y$ ($\perp$ 010) zu $\alpha^Y = 0{,}000\,019\,202\,9$ für 1° C. gefunden.

Als Ausdehnungscoëfficienten ergeben sich infolge der beobachteten Winkelveränderungen in den Richtungen der morphologischen Parameter:

$\alpha_a = 0{,}000\,014\,493\,8$, $\alpha_b = 0{,}000\,019\,202\,9$, $\alpha_c = 0{,}000\,022\,048\,9$.

Bei dem Rutil (Krystalle aus Brasilien) fand sich als Ausdehnungscoëfficient nach der Hauptaxe durch directe Messungen für 1° Temperaturänderung:

$$\alpha_c = 0{,}000\,009\,943,$$

und die Rechnung ergab:

$$\alpha_a = 0{,}000\,007\,192, \qquad \alpha_c = 0{,}000\,009\,943.$$

Bei dem Anatas (Krystall aus Brasilien) wurde eine Contraction in der Richtung der Nebenaxe beobachtet, sodass sich der Ausdehnungscoëfficient zu $\alpha_a = -0{,}000\,002\,880\,1$ bestimmt, wozu noch aus den Winkelbeobachtungen der Werth $\alpha_c = 0{,}000\,006\,642\,4$ kommt. O.

32. **A. J. Hipkins.** *Beobachtungen über die Obertöne einer in ein Achtel ihrer Länge geschlagenen Saite* (Proc. Bir. Phil. Soc. **37**, p. 363—367. 1884).

Der Verf. schliesst aus Versuchen, die er an einer Broadwood'schen Claviersaite anstellte, dass durch den Anschlag des Hammers keineswegs derjenige Theilton, welcher an dieser Stelle einen Knoten hat, ausgelöscht wird. Er war vielmehr deutlich zu hören; freilich gibt der Verf. selbst zu, dass dies an der Weichheit des Hammers gelegen haben

kann. Im übrigen bestimmt er noch die „Knotenbreite", d. h., die Breite des Saitenstückes, auf welchem man den Steg verschieben kann, ohne den betreffenden Theilton zu unterdrücken. Am grössten fand sich diese Knotenbreite bei den ersten beiden Theiltönen, was sich daraus erklärt, dass in diesen Gegenden die Knoten der verschiedenen Theiltöne am weitesten auseinander liegen. F. A.

---

33. **Fr. Fuchs.** *Das Trommelfell als Telephonplatte* (Z.-S. für Instrumentenkunde, **12**, p. 410—412. 1884).

In den primären Kreis einer Inductionsspirale werden einige Elemente und ein Mikrophon eingeschaltet. Das eine Ende der secundären Spirale wird zur Erde abgeleitet, das andere mit einer Electrode verbunden, welche, durch ein Glasrohr isolirt, in den Gehörgang eingeführt wird. Der Beobachter stellt sich auf einen Isolirschemel und berührt mit einer Hand den freien Pol einer zur Erde abgeleiteten Säule. Dadurch wird die ganze Oberfläche des Körpers, also auch das Trommelfell electrisch und oscillirt hin und her, je nachdem die Electrode positiv oder negativ electrisch ist. O.

---

34. **A. Huijsma.** *Ueber die Abstumpfung des Gehörnerven* (Onderz. gedaan in het Phys. Lab. te Utrecht **9**, p. 87—150. 1885).

Wir theilen aus dieser wesentlich physiologischen Arbeit das für den Physiker interessante, schon von Lord Rayleigh gefundene Resultat mit, dass hohe Töne unhörbar werden, sobald sie längere Zeit wirken. E. W.

---

35. **W. Nikolajeff.** *Eine Notiz über die Function h der Wärmecapacität* (J. der russ. chem.-phys. Ges. **14**, p. 60—61. 1884).

Der Verf. sucht die Function $h$, nach Clausius:

$$h = C + \frac{\partial r}{\partial t} - \frac{r}{T},$$

wo $C$ die Wärmecapacität der Körper im flüssigen Zustande, $r$ die Temperatur der Verdampfung ist, in einer anderen Weise mathematisch auszudrücken. Sich der Clapeyron'schen Glei-

chung bei seinen Entwickelungen bedienend, kommt er zu dem Resultat:

$$h = C + \frac{\partial \varrho}{\partial t} + A p \frac{\partial u}{\partial t},$$

wo $\varrho$ die innere latente Wärme, $u$ das spec. Volumen der Dämpfe, $p$ der Druck, $1/A$ das mechanische Wärmeäquivalent ist.

H. M.

---

36. **K. Krajewitsch.** *Eine neue Methode, die Spannkraft der Gase zu bestimmen* (J. der russ. chem.-phys. Ges. **14**, p. 60—51. 1884).

Der Verf. referirt in dem genannten Aufsatze seine Arbeiten über die Spannkraft verdünnter Gase, vorgenommen von September 1881 bis Frühjahr 1882 im Ingenieurschloss zu St. Petersburg. Die Höhendifferenz beider Stationen, von denen die eine unter dem Dache, die andere im Erdgeschoss lag, betrug 27 m. Zur Verdünnung der Gase wurde Mendelejeff-Töpler's Quecksilberluftpumpe benutzt, mit einigen vom Verfasser stammenden Veränderungen. Die Spannkraft wurde vermittelst Baromanometer eigener Construction gemessen; Kathetometer wurden gewöhnliche benutzt. Die beiden Stationen waren vermittelst bleierner Röhren von 2,5—3,5 mm lichtem Durchschnitt und 0,5—1 mm Wandstärke verbunden worden. Die Grundzüge der Methode selbst, welche schon früher veröffentlicht wurde (J. der russ. chem.-phys. Ges. **13**, p. 116—319. 1883), bestehen im Folgenden.

Wenn zwei mit Manometern verbundene Gasbehälter auf zwei in verschiedenen Höhen sich befindenden Stationen angebracht sind, und wenn man die Gasbehälter vermittelst Röhre miteinander verbindet, den unteren aber auch mit einer Luftpumpe, so geben bei gewöhnlicher Spannkraft die beiden Manometer dieselbe Ablesung; wenn aber die Spannkraft des zu untersuchenden Gases ausserordentlich abnimmt, so sind entweder, wenn für die Luft (oder überhaupt Gas) kein Grenzwerth der Spannkraft existirt, die Ablesungen beider Manometer immer dieselben; oder im Fall der Existenz eines solchen Grenzwerthes unterscheiden sich die Ablesungen voneinander.

Wir geben einen Auszug aus den Resultaten der

Arbeit (p. 405) ($p$ ist Spannkraft in Millimetern, auf der unteren Station, $\Delta p$ die Differenz zwischen den Stationen, $v$ Volumen; die Versuchsreihe gilt für Luft):

| $p$ | $\Delta p$ | $pv$ | $p$ | $\Delta p$ | $pv$ |
|---|---|---|---|---|---|
| $p = 11{,}636$; | $\Delta p = 0{,}041$; | $pv = 100$ | $p = 1{,}641$; | $\Delta p = 0{,}015$; | $pv = 39$ |
| 8,385 | 0,031 | 96 | 1,370 | 0,017 | 25 |
| 4,113 | 0,021 | 77 | 0,864 | 0,016 | 19 |
| 2,646 | 0,016 | 58 | 0,623 | 0,014 | 16 |
| 1,947 | 0,015 | 46 | 0,281 | 0,016 | 6 |

Wir sehen also, dass ein Grenzwerth für die Spannkraft aus den Versuchen folgt, und der Verf. findet für Luft bei seiner Versuchsreihe $\lim p = 0{,}014$ mm, die Spannkraft auf der unteren Station, wenn die Spannkraft auf der mit ihr verbundenen oberen $p = 0$ mm ist. Anderen Beobachtungen zufolge gibt Hr. Krajewitsch den Werth $\lim p = 0{,}02$ bis 0,06 mm.

Dieselbe Beobachtungsreihe setzt den Verf. in Stand, eine neue empirische Höhenmessungsformel zu geben. Sie ist ($H$ in Metern, $p$ in Millimetern):

$$H - H_0 = 19414 . 10^{-6} \operatorname{arctg} \left\{ \frac{0{,}108\,(p_0 - p)}{1 + (0{,}108)^2\,(p_0 + 2{,}69)\,(p + 2{,}69)} \right\},$$

wobei $H_0$ die Höhe des Ortes, wo $p_0 = 11{,}636$ mm. Daraus, bei $p = 0$, erhält der Verf. für die Höhe der Atmosphäre zwischen den Punkten, wo $p = 11{,}636$ und 0 mm ist, 13856 m.

Das Folgende sind die Endresultate des Verf.:

1) Bei grosser Verdünnung der Luft vermindert sich das Product aus Volumen und Spannkraft, wenn die Spannkraft wächst, im Gegensatz also zum Boyle-Mariotte'schen Gesetze.

2) Wenn die Luft eine gewisse Verdünnung erreicht, verliert sie ihre Spannkraft; sie hat alsdann eine minimale Dichte, welche wahrscheinlich mit Abnahme der Temperatur wächst.

3) Der Coëfficient der Ausdehnung der verdünnten Luft ist sehr klein und hat wahrscheinlich einen Grenzwerth.

4) Dieselben Schlüsse gelten wahrscheinlich auch für die anderen Gase und Dämpfe.

5) Die Atmosphäre der Erde hat eine Grenze, wo die Luft keine Spannkraft besitzt, ihre Dichtigkeit hier ist mit

der, welche durch gute Quecksilberpumpen hervorgerufen wird, vergleichbar.

Ueberhaupt bemerkt der Verf., dass, obgleich seine quantitativen Resultate nicht sehr genau sind, können doch die qualitativen keinem Zweifel unterliegen. H. M.

---

37. ***Berthelot.*** *Thermochemische Untersuchungen über Phosphorfluorür* (C. R. **100**, p. 81—85, 1885).

Berthelot hat das von Moissan dargestellte gasförmige $PFl_3$ auf seine thermischen Verhältnisse hin untersucht, indem er dasselbe im Calorimeter von verdünnter Kalilauge absorbiren lässt. Die dabei entwickelte Wärmemenge beträgt, auf $PFl_3 = 88$ g berechnet, im Mittel 107,7 Cal. Aus dem niedrigen Werthe dieser Grösse im Vergleich zu der Reaction von flüssigem Phosphorchlorür, resp. -bromür auf Kalilauge schliesst der Verf., dass sich dabei nicht einfach ein Phosphit und Fluorür bildet, sondern dass dabei eine Fluorphosphorsäure $PFl_3, HFl$ entsteht. Rth.

---

38. ***Berthelot.*** *Einwirkung des Broms auf Chloride und auf die Chlorwasserstoffsäure. Eine neue Reihe von Perbromiden* (C. R. **100**, p. 761—767. 1885).

Berthelot hat neue Versuche über die Reaction zwischen Brom und Chloriden oder Salzsäure angestellt, welche beweisen, dass dieselbe immer von Wärmeentwickelung begleitet ist, ebenso wie die inverse Reaction, und würde sonach, unabhängig von jeder Theorie, die Umwandlung des Systems in beiden Fällen eine exothermische sein (Beibl. 6, p. 651). Weiter ergibt sich aus den Versuchen eine neue Reihe von secundären Verbindungen, analog den alkalischen Perbromiden. Chlorwasserstoffsäure und stark concentrirte Chloride lösen Brom in beträchtlicher Menge unter Wärmeentwickelung auf, woraus die Existenz von Verbindungen folgt, die sich durch Addition bilden (Perbromide von Chloriden). So löst Salzsäure von der Dichte 1,153 (ungefähr $HCl + 4,6 H_2O$) in 100 ccm 40,1 g Brom auf, man hat dann nahezu $2 HCl + Br$. Durch einen länger andauernden Luftstrom kann man das

Brom wieder entfernen. Die bei der Wirkung des Broms auf die genannte Salzsäure auftretende Wärmemenge beträgt (bei 25 g Br in 400 ccm) für Br fl. 0,95 Cal. bei 12°, nahezu das Doppelte der Lösungswärme von Br in Wasser (ähnlich verhält sich Jod gegenüber concentrirter Salzsäure). Eine Lösung von $BaCl_2$ (450 g $BaCl_2$ + 1000 g aq.) löst 115 g Br mit einer Wärmetönung von 0,56 (für Br = 80 g); ferner löst eine fast gesättigte Lösung von Chlorstrontium (400 g $SrCl_2$, $6 H_2O$ + 1000 g aq) 92 g Brom mit einer Wärmetönung von 0,50 Cal. Endlich wurde frisch gefälltes Chlorsilber in Wasser gebracht (21,5 g Chlorsilber in 600 ccm Wasser), dann mit Brom gerührt, und entwickelte sich dabei eine Wärmemenge von 0,50 Cal. für Br=80 g. Das Brom wurde hierbei mit grosser Hartnäckigkeit festgehalten, konnte indessen noch durch einen langandauernden Luftstrom fast ganz entfernt werden. Die sich bei diesen Vorgängen bildenden Verbindungen wurden immer begleitet durch die Substitution einer sehr kleinen Menge Chlor durch Brom, welche einer secundären Erscheinung entspricht und unter den gewöhnlichen Bedingungen zu vernachlässigen ist. Sie vollzieht sich inmitten von directen Reactionen mit einer viel grösseren positiven Wärmetönung als die Absorption, welche die Substitution isolirt haben würde. Die verschiedenen Verbindungen führen durch ihre theilweise Dissociation zu Gleichgewichtszuständen zwischen dem Chlor und dem Brom nach den allgemeinen Gesetzen der Thermochemie. Rth.

---

39. ***S. U. Pickering.*** *Modificationen von Natriumsulphat* (Journ. Chem. Soc. 1884, p. 686—690).

Die für die Lösungswärme von $Na_2SO_4$ gefundenen Werthe weichen in hohem Grade voneinander ab, sie liegen zwischen 170 Cal. und 780 Cal. Der Verf. weisst nach, dass dies daher rührt, dass zwei Modificationen dieses Salzes existiren, die eine, die sich beim Entwässern bei Temperaturen bis zu 150° bildet, sie hat eine Lösungswärme von 57 Cal., die andere bildet sich bei höheren Temperaturen, schon nach dem Erhitzen auf 200° ist die Lösungswärme 571, beim Glühen und Schmelzen steigt sie bis 857.

Anschliessend an diese Versuche discutirt der Verf. die Angabe von J. J. Thomsen, dass beim Hydratisiren von $Na_2SO_4$ die ersten neun Molecüle je 1873 Cal. entwickeln, das letzte aber 2360, wobei er die Lösungswärme zu 460 Cal. annimmt. Setzt man aber die Lösungswärme gleich 60 Cal., so wird auch das letzte Wasser mit einer Wärmetönung von 1960 Cal. gebunden, eine Zahl, die sehr nahe mit 1873 übereinstimmt. E. W.

40. **A. Witz.** *Erwärmungsvermögen von Leuchtgas in verschiedenen Verdünnungszuständen* (C. R. **100**, p. 440—441. 1885).

Mischt man 1 Vol. Gas mit 6 Vol. Luft und setzt die dabei auftretende Wärmemenge = 100 (fast 5200 Cal.), so liefert ein Gemisch von 1 Gas + 1,25 O 105 Cal., 1 Gas + 11 O 95,4 Cal., 1 Gas + 10 Luft 102,5 Cal.; das letzte Resultat ist überraschend. E. W.

41. **K. Krajewitsch.** *Eine Notiz über die Spannkraft des Dampfes in gesättigtem Zustande* (J. der russ. chem.-phys. Ges. **14**, p. 141—142. 1884).

Eine Discusion der Gleichung der mechanischen Wärmetheorie:

$$Au = \frac{r}{T\frac{\partial p}{\partial t}},$$

wo $p$ die Spannkraft des Dampfes, $u$ die Differenz der specifischen Volumina der Flüssigkeit und des Dampfes, $A$ und $T$ calorisches Aequivalent, mechanische Arbeit und absolute Temperatur, bringt den Verf. zum Schluss, dass für alle Dämpfe die Ungleichheiten existiren:

$$\frac{p}{p_0} > \frac{T}{T_0} \text{ und daraus } \frac{p-p_0}{p_0} > \frac{T-T_0}{p_0},$$

wo $p_0$ die Spannkraft für Temperatur $T_0$ ist.

Zweitens zeigt der Verf., dass für die gesättigten Dämpfe auch $\partial^2 p/\partial t^2$ immer positiv ist. H. M.

42. ***J. Jamin.*** *Ueber Hygrometer* (J. de phys. (2) **3**, p. 469—473. 1884).

Der Verf. will bei meteorologischen Rechnungen an Stelle des Quotienten $f/F$, aus der beobachteten Spannkraft zum Maximum der Spannkraft, den Quotienten $f/(H-f)$ setzen, aus der Spannkraft des Dampfes zum Druck der trockenen Luft, wobei $H$ den totalen atmosphärischen Druck angibt. Während $f/F$ von dem Verhältniss des Dampfes, von der Höhe und dem Barometerdruck, von der Temperatur (besonders $F$) abhängt, gehorchen $f$ und $H-f$ gemeinsamen Gesetzen. $f/F$ gibt die sog. relative Feuchtigkeit, $f/(H-f)$ die Feuchtigkeitsmenge selbst (richesse hydrométrique) an. Bei Benutzung dieses Quotienten treten die Unterschiede in den hygrometrischen Verhältnissen eines Gases zu verschiedenen Tages- und Jahreszeiten viel deutlicher hervor als bei Benutzung des Quotienten $f/F$. O.

---

43. ***Houdaille.*** *Ueber die Verdampfungsgesetze* (C. R. **100**, p. 170—172. 1885).

Betrachtungen über Evaporimeter. Der einschlägigen Untersuchungen von S t e f a n ist nicht Erwähnung gethan.
E. W.

---

44. ***F. S. Provenzali.*** *Ueber den sphäroidalen Zustand der Flüssigkeiten mit Rücksicht auf die Dampfkesselexplosionen* (Atti R. Acc. Pontific. dei nuovi Lincei **36**, p. 175—190. 1884).

Lässt sich nicht ausziehen.

---

45. ***T. S. Humpidge.*** *Ueber das Atomgewicht des Berylliums* (Chem. News **51**, p. 121. 1885).

Für das metallische Beryllium von der Zusammensetzung Be 99,20, BeO 0,70, Fe 0,20 findet der Verf. folgende mittleren spec. Wärmen:

| | | | |
|---|---|---|---|
| $c_{100}^{11}$ . . . . . . | 0,4286 | $c_{240}^{15}$ . . . . . . | 0,4885 |
| $c_{145}^{13}$ . . . . . . | 0,4515 | $c_{312}^{14}$ . . . . . . | 0,5105 |
| $c_{193}^{11}$ . . . . . . | 0,4696 | $c_{360}^{11}$ . . . . . . | 0,5199 |

$c_{447}^{17}$ . . . . . . 0,5403

Die wahre spec. Wärme bei $t^0$ ergibt sich aus:

$$k_t = 0{,}3756 + 0{,}0_2 106\, t + 0{,}0_5 114\, t^2$$

und daraus:

| | | | |
|---|---|---|---|
| $k_0$ . . . . . . . | 0,3756 | $k_{300}$ . . . . . . | 0,5910 |
| $k_{100}$ . . . . . . | 0,4702 | $k_{400}$ . . . . . . | 0,6172 |
| $k_{200}$ . . . . . . | 0,5420 | $k_{500}$ . . . . . . | 0,6206 |

Eine diese Zahlen wiedergebende Curve zeigt, dass die spec. Wärmen mit der Temperatur erst schnell, dann langsam steigen, um einem Maximum sich zu nähern. Die Atomwärme (Be = 9,1) ist 5,64, wie es das Dulong-Petit'sche Gesetz verlangt. Beryllium verhält sich also wie Kohlenstoff, Bor und Silicium, die auch nur bei hohen Temperaturen dem Dulong-Petit'schen Gesetz gehorchen.

Die Zweiwerthigkeit des Be wird auch durch Dampfdichtebestimmungen aus $BeCl_2$ (bei $t = 635^0$ $d = 2{,}733$, bei $t = 785^0$, $d = 2{,}714$, theoretisch 2,76) und $BeBr_2$ (bei $608^0$ $d = 6{,}487$, $t = 630^0$, $d = 6{,}276$, $t = 606^0$ $d = 6{,}245$, theoretisch 5,84) bestätigt. E. W.

46. **J. Moutier.** *Ueber die isothermen Flächen in einem nicht isotropen Medium* (Bull. de la Soc. Philomat. (7) 8, p. 184—188. 1884).

Die isotherme Oberfläche um einen einzelnen erhitzten Punkt in einem unendlichen isotropen Medium ist eine Kugel, in einem anisotropen Medium ein dreiaxiges Ellipsoid. Durch eine homogene Verzerrung des Mediums in drei zu einander senkrechten Richtungen kann die eine Form in die andere übergeführt werden. Eine einfache Ueberlegung zeigt aber, dass die gleiche Verzerrung auch alle übrigen isothermen Flächen des ersten Mediums in analoge isotherme Flächen des zweiten überführt. Zu jeder bekannten stationären Wärmeströmung in einem isotropen Medium lässt sich demnach eine entsprechende für das anisotrope angeben. So ist z. B. für ersteres die isotherme Fläche um eine gleichmässig erhitzte Gerade ein Rotationsellipsoid; daher für letzteres die gleiche Fläche immer noch eine Ellipsoid, aber ein dreiaxiges, und die erzeugende Gerade wird im allgemeinen mit keiner der drei Axen zusammenfallen. Htz.

47. ***R. Nasini.*** *Ueber die Refractionsconstanten* (Atti R. Acc. dei Lincei Roma (3) **19**, 1884. 26 pp.).

Der Verf. untersucht in dieser Abhandlung die verschiedenen Ausdrücke, welche beim Studium des Brechungsvermögens chemischer Substanzen verwandt werden, d. h. die Werthe, welche die Brechungsindices für einen Strahl mit unendlicher Wellenlänge und die Ausdrücke $(n-1)/d$ und $(n^2-1)/(n^2+2).1/d$ annehmen. In Bezug auf die ersteren bemerkt er, dass die vorgeschlagenen Ausdrücke verschiedene Resultate liefern. Einige, wie die von Cauchy, geben für $\lambda = \infty$ einen bestimmten Werth von $n$. Andere, wie die von Ketteler, geben die Einheit, andere, wie derjenige von v. Helmholtz, eine nicht bestimmte Grösse. An Beispielen zeigt er, dass der Cauchy'sche Ausdruck nicht die besten Resultate liefert, sondern dass, selbst wenn man sich auf zwei Glieder beschränkt, der von Lommel vorzuziehen ist; er beweist dies an Körpern mit starker Dispersion, so den Benzol-, den Anilin-, und den Naphtalinderivaten.

Da die Fundamentaltheorien so zweifelhaft sind, hält der Verf. es für verfrüht, die betreffenden Werthe chemischen Vergleichungen zu Grunde zu legen, da eventuell die benutzten Constanten ohne jede physikalische Bedeutung sein können. Die Benutzung der Constanten $A$ ergibt sich als von kaum wesentlichem Nutzen. Vergleicht man Verbindungen mit gleicher Dispersion, so erhält man natürlich dieselben Beziehungen mit der Constanten $A$, wie mit jedem anderen Brechungsindex; ist die Dispersion wenig verschieden, so erhält man bessere Uebereinstimmung, so z. B. für die Brechungsexponenten der Isomeren; vergleicht man endlich Körper mit sehr verschiedener Dispersion, so kehren sich häufig die für eine Spectrallinie gefundenen Relationen bei einer anderen um. Dies alles ist eine Folge der Art der Berechnung und bedingt keineswegs die wirkliche Existenz eines bestimmten Werthes von $n_{\lambda=\infty}$; der Verf. glaubt nicht, dass die bei Zugrundelegung von $A$ gefundenen Relationen einen höheren Werth haben, als die mit irgend einem anderen Index erhaltenen.

Endlich zeigt der Verfasser, dass die Constante $A$ schon deshalb nicht benutzt werden sollte, da sie sehr ver-

schiedene Werthe annimmt, jenachdem man die Versuche berechnet; die Werthe sind so verschieden, dass man für die Molecularrefractionen Werthe erhält, die um eine bis zwei Einheiten voneinander abweichen. So erhält man für die Methylsalicylsäure, wenn man einen gewissen Werth von $A$ zu Grunde legt, eine Molecularrefraction 64,57, mit einem anderen 62,67 (Differenz 1,90); bei Anilin hat man eine Differenz 1,70. Der Verf. bemerkt dann noch, dass im allgemeinen sich die Beobachtungen nur auf eine äusserst kleine Breite des Spectrums erstrecken, und dass daher die Extrapolation auf das Unendliche sehr willkürlich ist. Nach seinen Ausführungen kann man für jetzt nicht die Brechungsverhältnisse zu physikalisch-chemischen Studien verwenden.

Was die Grössen $(n-1)/d$ und $\left((n^2-1)/(n^2+2)\right).1/d$ anbelangt, so zeigt der Verf., dass sie im allgemeinen nicht zu denselben Consequenzen führen können. Ist zum Beispiel $(n-1)/d = (n_1-1)/d_1$, so kann nicht $(n^2-1)/(n^2+2).1/d = (n_1^2-1)/(n_2^2+2).1/d_1$ sein, falls nicht gerade $n = n_1$ oder $n_1 = (2-n)/(n+1)$ ist. Der zweite Fall kann, da die Brechungsexponenten zwischen Eins und Zwei liegen, nie eintreten. Im allgemeinen können also die $n$- und $n^2$-Ausdrücke nur dann gleichzeitig einander gleich sein, wenn $n = n_1$ ist. In der That zeigt der Verf., dass wenn bei Temperaturänderungen die eine Gleichung zu vollkommen richtigen Resultaten führt, dies bei der anderen nicht der Fall ist. Da bei den Isomeren die Brechungsindices sehr nahe gleich sind, so gilt bei ihnen gleichzeitig die $n$- und $n^2$-Formel. Vergleicht man Substanzen, die sehr verschiedene Brechungsindices haben, und nach der $n$-Formel gleiche Molecularrefractionen liefern, so thun sie dies nicht mehr mit der $n^2$-Formel; so bei dem Acetat und dem Nitrobenzol, dem Benzaldehyd und dem Acetessigester. In der That führen in vielen Fällen die beiden Formeln zu verschiedenen Resultaten, so bei den Propargylverbindungen; nach der $n$-Gleichung haben diese Verbindungen eine um 1,8 ($A$) die Normale übersteigende Molecularrefraction; ein Ueberschuss, der kleiner ist als bei den Olefinverbindungen. Man hätte demnach die sonderbare Thatsache, dass bei einer dreifachen

Doppelbindung die Molecularrefraction sich um weniger vermehrt als bei einer doppelten.

Mit der $n^2$-Formel ist dagegen die Zunahme grösser für die Propargylverbindungen als für die Olefinverbindungen. Aehnlich ist es bei den Naphtalinverbindungen. Die $n$-Formel liefert einen Zuwachs von 12 für $A$, von 14 für ($H_\alpha$), der sechs bis sieben Doppelbindungen entspricht; mit der $n^2$-Formel würde man nur fünf Doppelbindungen für die Naphtalinderivate wie das Bromnaphtalin erhalten; vier dagegen für das Anethol und den Zimmtalkohol. Mit anderen Worten, während in der Olefinreihe und der Benzolreihe mit seitlichen Ketten die Zuwächse der Molecularrefractionen, die beiden Formeln entsprechen, das Verhältniss 1,32 ($H_\alpha$) und 1,29 ($A$) lieferten, so sind für die Naphtalinderivate, das Anethol und den Zimmtalkohol diese Verhältnisse 1,8 ($H_\alpha$) und 1,5 ($A$). Der Verf. erklärt dies daraus, das bei den Naphtalinderivaten die Brechungsindices und die Moleculargewichte sehr gross sind, und er bemerkt zum Schluss, dass der Unterschied zwischen den beiden Formeln vollkommen unabhängig ist von der Genauigkeit der Werthe von $A$, selbst wenn diese eine fest bestimmte physikalische Bedeutung hätte, und schliesst, dass dieser Unterschied gewiss keine Stütze für viele der aus den Molecularrefractionen abgeleiteten Beziehungen liefert.

E. W.

---

48. ***R. Nasini.*** *Ueber die Atomrefraction des Schwefels* (Rend. R. Acc. dei Lincei (4) **1**. 1885. 5 pp.).

Der Verf. verfolgt seine Untersuchungen über die Atomrefraction des Schwefels (Beibl. 7, p. 281. 1883). Er hatte gefunden, dass in $SO_3$, $SO_2$, $H_2SO_4$ und $C_2H_5SO_2OC_2H_5$ der Schwefel eine wesentlich kleinere Atomrefraction besitzt als in den organischen Sulfiden, dem Mercaptan, dem Schwefelkohlenstoff etc. Um zu prüfen, ob die Art der Bindung diese Veränderlichkeit hervorruft, prüft der Verf. eine alkoholische und wässerige Lösung einer Verbindung vom Typus $SX_4$, nämlich $S(C_2H_5)_3J$. Hierbei ergibt sich ein noch grösserer Werth der Atomrefraction als beim $CS_2$, daher scheint die Abnahme in der Atomrefraction in $SO_2$, $SO_3$ etc. nicht daran zu liegen, dass Schwefel vierwerthig und sechswerthig ist.

Nasini untersucht ferner, ob die Abnahme herrührt von der Verbindung des Schwefels mit dem Sauerstoff und der Abwesenheit von Kohlenstoff; dazu untersucht er die Chlorsulfonsäure $HO-SO_2-Cl$ und findet folgende Werthe:

$$d_4^{14} = 1{,}7633; \quad \mu_\alpha = 1{,}4347; \quad \mu_D = 1{,}4371; \quad \mu_\beta = 1{,}4424;$$

$$\frac{\mu_\alpha - 1}{d} = 0{,}2645; \quad P\frac{\mu_\alpha - 1}{d} = 28{,}72; \quad \frac{\mu_\alpha^2 - 1}{(\mu_\alpha^2 + 2)d} = 0.1479;$$

$$P\frac{\mu_\alpha^2 - 1}{(\mu_\alpha^2 + 2)d} = 17{,}23.$$

Hieraus berechnet sich die Molecularrefraction der Gruppe $SO_3$, 17,62 für die $n$-Formel, 10,17 für die $n^2$-Formel, Werthe, die mit den experimentell gefundenen übereinstimmen. Beim Thionylchlorid $SOCl_2$ ergeben sich die Werthe:

$$d_4^{10,4} = 1{,}6554; \quad \mu_\alpha = 1{,}5220; \quad \mu_D = 1{,}5271; \quad \mu_\beta = 1{,}5435;$$

$$\frac{\mu_\alpha - 1}{d} = 0{,}3154; \quad P\frac{\mu_\alpha - 1}{d} = 37{,}53; \quad \frac{\mu_\alpha^2 - 1}{(\mu_\alpha^2 + 2)d} = 0{,}1842;$$

$$P\frac{\mu_\alpha^2 - 1}{(\mu_\alpha^2 + 2)d} = 21{,}92; \quad (R\,.\,\text{Atrefr.})_\alpha = 14{,}53; \quad (R'\,.\,\text{Atrefr.})_\alpha = 7{,}54.$$

Obgleich also in dieser Verbindung kein Kohlenstoff enthalten und der Schwefel mit Sauerstoff verbunden ist, erhält man doch eine so hohe Atomrefraction für den Schwefel wie beim Mercaptan. Dass nicht die Bindung an das Chlor oder das Alkoholradical die Atomrefraction erhöht, folgt aus dem früher untersuchten Methylsulfonat des Methyls und dem jetzt untersuchten isomeren Biäthylsulfid. Die Werthe sind:

| | | $\mu_\alpha$ | $\mu_D$ | $\mu_\beta$ | $\frac{\mu_\alpha - 1}{d}$ |
|---|---|---|---|---|---|
| $C_2H_5 . SO_2 . OC_2H_5$ | $d_4^{20} = 1{,}1452$ | 1,4173 | 1,4196 | 1,4242 | 0,3644 |
| $SO(OC_2H_5)_2$ | $d_4^{11} = 1{,}0982$ | 1,4172 | 1,4198 | 1,4249 | 0,3800 |

| $P\frac{\mu_\alpha - 1}{d}$ | $\frac{\mu_\alpha^2 - 1}{(\mu_\alpha^2 + 2)d}$ | $P\frac{\mu_\alpha^2 - 1}{(\mu_\alpha^2 + 2)d}$ |
|---|---|---|
| 50,29 | 0,2198 | 30,42 |
| 52,44 | 0,2291 | 31,62 |

Demnach kann man die Veränderlichkeit nicht aus den Structurformeln erklären. Woher dieselbe rührt, lässt sich noch nicht bestimmen. E. W.

49. ***M. Gouy.*** *Ueber die gleichzeitigen Wirkungen des Rotationsvermögens und der Doppelbrechung* (C. R. **100**, p. 100—103. 1885).

Die Frage ist, wie sich ein paralleles elliptisch polarisirtes Strahlenbündel fortpflanzt, welches senkrecht auf eine planparallele Platte an einem Material auffällt, das, wie der Quarz, gleichzeitig die beiden in der Ueberschrift genannten Wirkungen ausübt? Indem die Annahme von der Unabhängigkeit der beiden gleichzeitigen Wirkungen zum Ausgangspunkt genommen wird, wird das Resultat erhalten: Es gibt zwei und nur zwei besondere Arten der elliptischen Polarisation, für welche einfache unveränderte Fortpflanzung des Strahles erfolgt. Diese Arten heissen privilegirte, die entsprechenden beiden elliptischen Schwingungen sind von gleicher Form, aber entgegengesetzter Drehung, ihre grossen Axen sind resp. parallel und senkrecht zum Hauptschnitt. Die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der beiden privilegirten Strahlen ist verschieden, der Unterschied lässt sich in angegebener Weise durch die Daten der einzelnen Wirkungen ausdrücken, ebenso das Axenverhältniss der Schwingungsellipse. Jedes nicht privilegirte Strahlenbündel zerfällt durch einfache Zerlegung in zwei sich voneinander trennende privilegirte. H.

---

50. ***R. Nasini und O. Bernheimer.*** *Ueber die Beziehungen zwischen dem Brechungsvermögen und der chemischen Constitution der organischen Verbindungen* (Atti della R. Acc. dei Lincei Roma (3) **19**. 1884. 35 pp.).

Die Verf. untersuchen experimentell, ob die von Brühl aufgestellten Regeln, dass für jede Doppelbindung zwischen C und C die Molecularrefraction um 2,4 für $H_a$ und um 2 für $A$ wächst, auch für die Verbindungen mit vier Doppelbindungen, wie dem Anethol und dem Zimmtalkohol, und mit fünf Doppelbindungen, wie dem Naphtalin und seinen Derivaten gilt. Die Versuche werden mit flüssigen und geschmolzenen Substanzen bei verschiedener Temperatur angestellt; die Brechungsindices werden nach der Methode des Minimums der Ablenkung ermittelt.

Es ergaben sich folgende Resultate:

| Substanz | Formel | Mol.-Gew. | Temp. | Spec. Gewicht $d_4^t$ | $\mu_\alpha$ | $\mu_D$ | $\mu_\beta$ | $\mu_\gamma$ | $A$ | $B$ | $\frac{\mu_\beta - \mu_\alpha}{d}$ | $\frac{\mu_\gamma - \mu_\alpha}{d}$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Naphtalin | $C_{10}H_8$ | 128 | 98,4 | 0,96208 | 1,57456 | 1,58232 | 1,60310 | — | 1,5395 | 1,4996 | 0,0297 | — |
| Dimethylnaphtalin | $C_{12}H_{12}$ | 156 | 16,4 | 1,01803 | 1,60765 | 1,61567 | 1,63722 | — | 1,5714 | 1,5331 | 0,0291 | — |
| " | " | 156 | 27,7 | 1,01058 | 1,60250 | 1,61052 | 1,63200 | 1,65117 | 1,5637 | 1,6376 | 0,0292 | 0,0482 |
| " | " | 156 | 77,7 | 0,97411 | 1,57901 | 1,58656 | 1,60710 | — | 1,5448 | 1,4668 | 0,0288 | — |
| Bromnaphtalin | $C_{10}H_7Br$ | 207 | 16,5 | 1,48875 | 1,65114 | 1,66011 | 1,68381 | — | 1,6108 | 1,7256 | 0,0219 | — |
| " | " | 207 | 28,1 | 1,47496 | 1,64602 | 1,65480 | 1,67840 | — | 1,6060 | 1,7084 | 0,0219 | — |
| " | " | 207 | 77,6 | 1,42572 | 1,62338 | 1,63192 | 1,65462 | — | 1,5846 | 1,6566 | 0,0219 | — |
| α-Naphtol | $C_{10}H_8O$ | 144 | 98,7 | 1,09539 | 1,61196 | 1,62064 | 1,64435 | — | 1,5725 | 1,6911 | 0,0296 | — |
| α-Methylnaphtol | $C_{11}H_{10}O$ | 158 | 13,9 | 1,09636 | 1,61474 | 1,62322 | 1,64597 | 1,66763 | 1,5721 | 1,7872 | 0,0285 | 0,0482 |
| " | " | 158 | 34,5 | 1,07931 | 1,60510 | 1,61341 | 1,63606 | — | 1,5661 | 1,6566 | 0,0287 | — |
| " | " | 158 | 77,7 | 1,04661 | 1,58508 | 1,59316 | 1,61487 | — | 1,5489 | 1,5531 | 0,0285 | — |
| α-Propylnaphtol | $C_{13}H_{14}O$ | 186 | 18,4 | 1,04471 | 1,58540 | 1,59277 | 1,61301 | — | 1,5513 | 1,4560 | 0,0264 | — |
| Naphtalinhexahydrür (A) | $C_{10}H_{14}$ | 134 | 16,4 | 0,94887 | 1,52215 | 1,52618 | 1,53648 | 1,54555 | 1,5036 | 0,78769 | 0,0151 | 0,0246 |
| " (B) | " | 134 | 18,4 | 0,95807 | 1,52879 | 1,53311 | 1,54397 | 1,55340 | 1,5092 | 0,83099 | 0,0158 | 0,0257 |
| Dimethylnaphtalinhexahydrür | $C_{12}H_{18}$ | 162 | 19,7 | 0,92194 | 1,50547 | 1,50902 | 1,51790 | — | 1,4902 | 0,65574 | 0,0134 | — |
| Styrol | $C_8H_8$ | 104 | 17 | 0,90595 | 1,53699 | 1,54344 | 1,56036 | 1,57588 | 1,5061 | 1,3050 | 0,0258 | 0,0429 |
| Zimmtalkohol | $C_9H_{10}O$ | 134 | 24,8 | 1,04017 | 1,57311 | 1,57990 | 1,59603 | 1,61416 | 1,5407 | 1,3603 | 0,0220 | 0,0395 |
| " | " | 134 | 36,1 | 1,03024 | 1,56767 | 1,57539 | 1,59193 | — | 1,5382 | 1,2769 | 0,0235 | — |
| " | " | 134 | 77,3 | 1,00027 | 1,54939 | 1,55566 | 1,57301 | — | 1,5208 | 1,2252 | 0,0236 | — |
| Anethol | $C_{10}H_{12}O$ | 148 | 14,9 | 0,99132 | 1,55559 | 1,56259 | 1,58112 | 1,59817 | 1,5211 | 1,4669 | 0,0257 | 0,0429 |
| " | " | 148 | 21,6 | 0,98556 | 1,55209 | 1,55913 | 1,57770 | — | 1,5196 | 1,3805 | 0,0259 | — |
| " | " | 148 | 34,4 | 0,97595 | 1,54692 | 1,55368 | 1,57180 | 1,58817 | 1,5141 | 1,3865 | 0,0255 | 0,0423 |
| " | " | 148 | 77,3 | 0,94041 | 1,52526 | 1,53181 | 1,54921 | — | 1,4958 | 1,2597 | 0,0255 | — |
| Anisol | $C_7H_8O$ | 108 | 21,8 | 0,98784 | 1,51020 | 1,51503 | 1,52746 | 1,53832 | 1,4878 | 0,94799 | 0,0175 | 0,0285 |
| Thymol | $C_{10}H_{14}O$ | 150 | 24,4 | 0,96895 | 1,51453 | 1,51893 | 1,53012 | 1,53998 | 1,4943 | 0,85771 | 0,0161 | 0,0263 |
| " | " | 150 | 77,3 | 0,92838 | 1,49189 | 1,49600 | 1,50665 | — | 1,4379 | 0,77135 | 0,0159 | — |
| Diamylen | $C_{10}H_{20}$ | 140 | 15,2 | 0,77753 | 1,43652 | 1,43910 | 1,44541 | 1,45067 | 1,4253 | 0,47768 | 0,0114 | 0,0182 |

| Substanz | $\frac{\mu_\alpha - 1}{d}$ | $P\frac{\mu_\alpha - 1}{d}$ | $R_\alpha$ | $\frac{A-1}{d}$ | $P\frac{A-1}{d}$ | $R_A$ | $\frac{\mu_\alpha^2 - 1}{(\mu_\alpha^2+2)d}$ | $P\frac{\mu_\alpha^2 - 1}{(\mu_\alpha^2+2)d}$ | $R_\alpha'$ | $\frac{A^2-1}{(A^2+2)d}$ | $P\frac{A^2-1}{(A^2+2)d}$ | $R'_A$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Naphtalin . . . . . . . . | 0,5972 | 76,44 | 72,40 | 0,5608 | 71,78 | 68,92 | 0,3432 | 43,93 | 42,02 | 0,3258 | 41,71 | 40,41 |
| Dimethylnaphtalin . . . | 0,5969 | 93,11 | 87,60 | 0,5613 | 87,56 | 83,80 | 0,3395 | 52,96 | 51,14 | 0,3229 | 50,37 | 49,35 |
| „ . . . | 0,5962 | 93,01 | 87,60 | 0,5578 | 87,02 | 83,80 | 0,3397 | 52,99 | 51,14 | 0,3217 | 50,18 | 49,35 |
| „ . . . | 0,5944 | 92,73 | 87,60 | 0,5593 | 87,25 | 83,80 | 0,3412 | 53,23 | 51,14 | 0,3244 | 50,62 | 49,35 |
| Bromnaphtalin . . . . . | 0,4374 | 90,54 | 86,43 | 0,4103 | 84,93 | 82,38 | 0,2453 | 50,78 | 49,98 | 0,2331 | 48,25 | 48,12 |
| „ . . . . . | 0,4380 | 90,67 | 86,43 | 0,4108 | 85,06 | 82,38 | 0,2461 | 50,94 | 49,98 | 0,2338 | 48,40 | 48,12 |
| „ . . . . . | 0,4372 | 90,50 | 86,43 | 0,4100 | 84,87 | 82,38 | 0,2474 | 51,21 | 49,98 | 0,2349 | 48,62 | 48,12 |
| α-Naphtol . . . . . . . . | 0,5587 | 80,45 | 75,20 | 0,5526 | 75,25 | 71,62 | 0,3173 | 45,69 | 49,98 | 0,3006 | 43,29 | 41,97 |
| α-Methylnaphtol . . . . | 0,5607 | 88,59 | 82,80 | 0,5218 | 82,44 | 79,06 | 0,3182 | 50,27 | 43,60 | 0,3002 | 47,43 | 46,44 |
| „ . . . . | 0,5606 | 88,57 | 82,80 | 0,5245 | 82,87 | 79,06 | 0,3191 | 50,42 | 48,16 | 0,3022 | 47,74 | 46,44 |
| „ . . . . | 0,5590 | 88,32 | 82,80 | 0,5245 | 82,87 | 79,06 | 0,3202 | 50,59 | 48,16 | 0,3038 | 48,00 | 46,44 |
| α-Propylnaphtol . . . . . | 0,5603 | 104,22 | 98,00 | 0,5277 | 98,15 | 93,95 | 0,3210 | 59,06 | 55,20 | 0,3055 | 56,82 | 55,38 |
| Naphtalinhexahydrür (A) | 0,5503 | 73,74 | 73,00 | 0,5307 | 71,11 | 70,66 | 0,3215 | 43,08 | 42,92 | 0,3118 | 41,79 | 41,76 |
| „ (B) | 0,5519 | 73,95 | 73,00 | 0,5314 | 71,22 | 70,66 | 0,3218 | 43,12 | 42,92 | 0,3118 | 41,79 | 41,76 |
| Dimethylnaphtalinhexahydrür . . . . . . . . . | 0,5483 | 88,82 | 88,20 | 0,5317 | 86,14 | 85,54 | 0,3220 | 52,16 | 52,04 | 0,3137 | 50,82 | 50,70 |
| Styrol . . . . . . . . . . . . | 0,5927 | 61,64 | 60,00 | 0,5586 | 58,09 | 57,20 | 0,3447 | 35,85 | 35,28 | 0,3280 | 34,11 | 33,96 |
| Zimmtalkohol . . . . . . | 0,5510 | 73,83 | 70,40 | 0,5198 | 69,65 | 67,35 | 0,3168 | 42,45 | 41,42 | 0,3020 | 40,47 | 39,99 |
| „ . . . . . . | 0,5510 | 73,83 | 70,40 | 0,5224 | 70,00 | 67,35 | 0,3174 | 42,53 | 41,42 | 0,3037 | 40,69 | 39,99 |
| „ . . . . . . | 0,5492 | 73,59 | 70,40 | 0,5206 | 69,77 | 67,35 | 0,3182 | 42,63 | 41,42 | 0,3043 | 40,78 | 39,99 |
| Anethol . . . . . . . . . . | 0,5605 | 82,95 | 78,00 | 0,5257 | 77,80 | 74,79 | 0,3241 | 47,97 | 45,98 | 0,3072 | 45,46 | 44,46 |
| „ . . . . . . . . . . | 0,5602 | 82,91 | 78,00 | 0,5272 | 78,02 | 74,79 | 0,3243 | 47,99 | 45,98 | 0,3082 | 45,63 | 44,46 |
| „ . . . . . . . . . . | 0,5604 | 82,94 | 78,00 | 0,5267 | 77,96 | 74,79 | 0,3249 | 48,08 | 45,98 | 0,3078 | 45,55 | 44,46 |
| „ . . . . . . . . . . | 0,5585 | 82,66 | 78,00 | 0,5272 | 78,02 | 74,79 | 0,3260 | 48,25 | 45,98 | 0,3105 | 45,95 | 44,46 |
| Anisol . . . . . . . . . . | 0,5165 | 55,78 | 55,40 | 0,4938 | 53,33 | 53,05 | 0,3029 | 32,71 | 32,60 | 0,2915 | 31,48 | 31,50 |
| Tymol . . . . . . . . . . | 0,5310 | 79,65 | 78,20 | 0,5104 | 76,56 | 75,37 | 0,3110 | 46,65 | 46,28 | 0,3006 | 45,09 | 44,91 |
| „ . . . . . . . . . . | 0,5298 | 79,47 | 78,20 | 0,5105 | 76,57 | 75,37 | 0,3124 | 46,86 | 46,28 | 0,3027 | 45,40 | 44,91 |
| Diamylen . . . . . . . . | 0,5614 | 78,60 | 78,40 | 0,5470 | 76,58 | 76,40 | 0,3366 | 47,12 | 47,30 | 0,3291 | 46,07 | 46,29 |

Die Consequenzen die sich aus obigen Zahlen ziehen lassen, sind folgende:

Die Aenderungen der Brechungsindices mit der Temperatur stellen die Verf. dar durch:

$$\mu_\lambda^t = \mu_\lambda^0 - \alpha t.$$

$\alpha$ schwankt für die untersuchten Substanzen zwischen $0{,}0_3428$ und $0{,}0_3513$. Meist weichen die berechneten Werthe von den gefundenen nur um $0{,}0_33$, in einzelnen Fällen aber um $0{,}0_38$ ab. Die spec. Refractionen ändern sich nur wenig mit der Temperatur; für die Linie $H_\alpha$ und dieselbe Substanz erreichen sie nicht 0,002, für die Constante $A$ sind sie weit grösser; es liegt dies in der Unsicherheit der Bestimmung von $A$. Die $n$- und die $n^2$-Formel genügen den Beobachtungen in gleicher Weise. Die erstere gibt Werthe, die mit der Temperatur abnehmen, die letztere solche, die wachsen. Die Molecularrefractionen weichen weit von den nach der Brühl'schen Regel berechneten ab, und zwar sowohl für $H_\alpha$ als für $A$; die Abweichungen steigen bei der $n$-Formel für $H_\alpha$ bis zu 6, für $A$ bis zu 4. Bei der $n^2$-Formel sind sie nicht so gross, sie übertreffen aber auch hier bei weitem die Beobachtungsfehler; sie steigen bis zu 3,86 für $H_\alpha$ und 1,44 für $A$. Für die beiden Additionsproducte des Naphtalins scheinen sich die Brühl'schen Regeln zu bestätigen. Es scheint demnach, dass das Zusammentreten der Kohlenstoffatome in Form geschlossener Ringe die Refraction nicht erhöht, falls nicht gleichzeitig Doppelbindungen vorhanden sind.

Das Thymol, obwohl es nur drei Doppelbindungen hat, entfernt sich doch merklich von den oben angegebenen Werthen.

Zu beachten ist, dass die meisten untersuchten Verbindungen eine sehr grosse Dispersion besitzen; sie ist beträchtlich grösser als bei den aromatischen Verbindungen mit Seitenketten. Die Dispersion scheint die verschiedenen Gruppen von Verbindungen besser zu charakterisiren als die Zuwächse der Molecularrefraction.

Für einige der Körper mit besonders grosser Dispersion haben die Verf. noch $A$ bestimmt, indem sie die Cauchy'sche Gleichung mit drei Constanten zu Grunde legten. Es

nahm dann *A* noch grössere Werthe an, und die Abweichungen von den Brühl'schen Regeln waren noch beträchtlicher.

Der Schluss der Arbeit ist folgender: „Aus den Thatsachen scheint allein das folgende hervorzugehen, dass die Refraction der organischen Verbindungen um so mehr wächst, je reicher die Verbindung an Kohlenstoff ist, dass aber die numerischen Werthe in keiner einfachen Beziehung zu den Veränderungen stehen, die in den Structurformeln eintreten."

E. W.

---

51. **R. Nasini.** *Ueber den höchsten Werth der Atomrefraction des Kohlenstoffs* (Rend. R. Acc. dei Lincei (4) **1**. 1885. 5 pp.).

Im Anschluss an das Schlussresultat des vorhergehenden Aufsatzes prüft der Verf., ob die von Gladstone aufgestellte Hypothese genügt, um die Zunahme der Refraction zu erklären. Gladstone nimmt an, dass die Verbindungen, in denen die Valenzen des einen oder anderen Kohlenstoffatome an andere Kohlenstoffatome gebunden sind und schon an sich eine grössere Refraction als die normale haben (Doppelbindungen, wie bei den Olefinen und im Benzolkern), auch anormale Zuwächse der Molecularrefraction zeigen. Nun sind in der That in den Naphtalinderivaten, im Anethol im Zimmtalkohol etc., die anormale Molecularrefractionen zeigen, derartige Kohlenstoffatome enthalten. Der Verfasser glaubt indess nicht, dass diese Hypothese genüge, um die Thatsachen zu erklären, da sich keine Proportionalität zwischen den numerischen Werthen dieser Zuwächse und der Zahl dieser Kohlenstoffatome findet, und weil auch Verbindungen von gleicher Constitution, wie die verschiedenen Naphtalinderivate sich sehr verschiedene Zuwächse zeigen. Der Verf. sucht dann nachzuweisen, dass wirklich die Gegenwart dieser Atome die Molecularrefraction steigert, wenn auch in wechselnden Mengen; er untersucht ein Isomeres des Zimmtalkohols, das Allylphenat, und ein Isomeres des Anethols, das paracresolsaure Allyl; er gelangt zu dem Resultat, dass bei beiden Aethern nicht die Zunahmen der Refraction und Dispersion sich beobachten lassen, die er bei dem Zimmtalkohol und dem Anethol gefunden.

Er fand folgende Werthe.

| | | $\mu_\alpha$ | $\mu_D$ | $\mu_\beta$ | $\frac{\mu_\alpha - 1}{d}$ |
|---|---|---|---|---|---|
| $C_6H_5 . O . C_3H_5$ | $d_4^{17,6} = 0,9825$ | 1,5166 | 1,5214 | 1,5337 | 0,5258 |
| $C_6H_5 . CH . CH . CH_2OH$ | $d_4^{24,9} = 1,0402$ | 1,5731 | 1,5799 | 1,5960 | 0,5510 |
| $C_6H_4 . CH_3 . OC_3H_5$ | $d_4^{10} = 0,9869$ | 1,5255 | 1,5323 | 1,5433 | 0,5324 |
| $C_6H_4 . OCH_3 . C_3H_5$ | $d_4^{14,9} = 0,9913$ | 1,5556 | 1,5626 | 1,5811 | 0,5605 |

| $P\frac{\mu_\alpha - 1}{d}$ | $R_\alpha$ | $\frac{\mu_\alpha^2 - 1}{(\mu_\alpha^2 + 2) d}$ | $P\frac{\mu_\alpha^2 - 1}{(\mu_\alpha^2 + 2) d}$ | $R'_\alpha$ | $\frac{\mu_\beta - \mu_\alpha}{d}$ |
|---|---|---|---|---|---|
| 70,45 | 70,40 | 0,3077 | 41,23 | 41,42 | 0,0173 |
| 73,83 | 70,40 | 0,3168 | 42,45 | 41.42 | 0,0220 |
| 78,79 | 78 | 0,3107 | 45,98 | 45,98 | 0,018 |
| 82,95 | 78 | 0,3243 | 47,97 | 45,98 | 0,0257 |

Da es indess zweifelhaft ist, ob es genügt, um die Refraction zu erhöhen, dass man eine Olefinkette an einen Benzolkern lagert, so stellt der Verf. das Phenylbutylen dar $C_6H_5CH_2—CH=CHCH_3$, in dem keines der von Gladstone angenommenen Kohlenstoffatome vorhanden ist. Er findet die folgenden Resultate:

$$d_4^{12,1} = 0,8864; \quad \mu_\alpha = 1,5057; \quad \mu_D = 1,5103; \quad \mu_\beta = 1,5218;$$

$$\frac{\mu_\alpha - 1}{d} = 0,5703; \quad P\frac{\mu_\alpha - 1}{d} = 75,29; \quad R_\alpha = 75,20;$$

$$\frac{\mu_\alpha^2 - 1}{(\mu_\alpha^2 + 2) d} = 0,3349; \quad P\frac{\mu_\alpha^2 - 1}{(\mu_\alpha^2 + 2) d} = 44,21; \quad R'_\alpha = 44,30;$$

$$\frac{\mu_\beta - \mu_\alpha}{d} = 0,018.$$

Wie man sieht, hat das Phenylbutylen eine normale Refraction, d. h. es verhält sich wie eine Mischung aus Phenyl und Butylen; auch die Dispersion übersteigt nicht diejenige der aromatischen Verbindungen mit Seitenketten. Es scheint demnach, als ob die Molecularrefraction nicht zunimmt, falls eine Olefingruppe sich mit dem Benzolkern verbindet, sei es durch Vermittlung des Sauerstoffs, sei es durch eines der gesättigten Kohlenstoffatome; hat dagegen

die Vereinigung statt durch Vermittelung eines ungesättigten Kohlenstoffatomes, so wachsen Refraction und Dispersion, womit die Gladstone'sche Anschauung über den Einfluss gewisser Kohlenstoffatome bestätigt würde. E. W.

---

52. ***H. Ritter von Jettmar.*** *Studien über die Strahlenbrechung im Prisma* (Progr. d. k. k. Staatsgymnasiums zu Marburg 1883. 39 pp.).

Das Programm enthält eine mathematische Behandlung des Ganges der Strahlen durch einen von zwei gegeneinander geneigten Flächen eingeschlossenen Raum, der ein optisch verschiedenes Mittel enthält. O.

---

53. ***W. Neu.*** *Offene Modelle des Auges, des Mikroskopes und des Fernrohres zur objectiven Darstellung* (Z.-S. zur Förderung des physikal. Unterrichts 1, p. 58—62. 1884).

Die Versuche, auf deren vom Verf. gegebene Anordnung hingewiesen werden muss, werden mit Hülfe einer Projectionslaterne, welche die „entfernten Objecte" in Gestalt grösserer oder kleinerer aus Pappdeckeln ausgeschnittener Sterne, Pfeile etc. beleuchtet und einer oder mehreren auf einem dreikantigen getheilten Stab verschiebbaren Linsen ausgeführt, wobei z. B. als Netzhaut ein kleiner, behufs Ablesung der Netzhautbilder im verticalen Durchmesser getheilter, weisser Schirm dient.

Der Apparat soll z. B. die Unterstützung der Accomodation durch eine vor das Auge gehaltene kleine Oeffnung demonstriren, oder den Scheiner'schen Versuch, oder die Bestimmung des Nahe- und Fernpunktes, Unterstützung der Accomodation beim Fixiren von kleinen Objecten durch eine Lupe und die Wirkungsweise der Brillen erklären.

Ferner kann man die Wirkung der Fernrohre und des Mikroskopes mit Hülfe des Augenmodelles objectiv darstellen. O.

---

54. ***C. S. Cook.*** *Ein Spectrohygrometer* (Science 12. Oct. 1883).

Ein Spectroskop à vision directe wurde auf seinen Werth als meteorologisches Instrument zur Anzeige der hygros-

kopischen Bedingungen der Atmosphäre untersucht, wobei sich die von Janssen und Gouy 1871 benutzten Methoden als ungenügend erwiesen, da es schwer ist, die Stärke der Absorptionsstreifen und Linien mit Sicherheit zu bestimmen. Es wurde, um messen zu können, ein Spectrum mit dunklen Streifen erzeugt, in welchem die Intensität der Linien in bestimmter Weise verändert wurde, bis eine derselben eine gleiche Intensität mit der zu messenden Linie besitzt.

Ein feiner Seidenfaden war etwas ausserhalb der Brennweite des positiven Oculars angebracht, wodurch Beugungsstreifen erzeugt wurden, die dann als dunkle Linien im Spectrum gesehen wurden.

Durch eine Schraube konnte der den Faden enthaltende Theil der Spectroskopröhre hin und her bewegt und dadurch die Streifen in jedem Grade der Intensität und gegenseitigen Entfernung hervorgebracht werden, wobei man ganze Drehungen der Schraube auf einer Theilung ablesen konnte.

Das Instrument war in einem hölzernen Gestell angebracht, wobei ein durch ein Gewicht gespannter Faden, der sich vor einem Theilkreis bewegen konnte, die Höhe über dem Horizonte angab, in welcher die Beobachtung angestellt wurde.

Die Intensität der Linien braucht hier nicht mit dem unbewaffneten Auge, wie dies in den früheren Apparaten der Fall war, gemessen zu werden, denn hier bringt eine Aenderung im Glanze des Hintergrundes gleichmässig eine Aenderung in der Intensität der beiden Systeme dunkler Linien hervor.

Die Vergleichungen mit den Angaben von Hygrometern anderer Construction lieferte befriedigende Resultate, nahende Stürme wurden sogar oft angezeigt, ehe sich andere Hygrometer rührten.

Weiterhin ist interessant die Fähigkeit des Instrumentes, relativ feuchte Strecken der Atmosphäre anzuzeigen und eine starke Feuchtigkeitslinie in irgend einem Theile der Atmosphäre zeigte oft sicher eine baldige Wolkenbildung in dieser Gegend an. Es dürfte sich daher das Instrument zur Beobachtung der Wolken- und Sturmbildung empfehlen. O.

55. ***W. Abney* und *Festing*. *Die Beziehung zwischen electrischer Energie und Strahlung in dem Spectrum der Incandescenzlampen*** (Proc. of the Lond. Roy. Soc. **37**, p. 157—173. 1884)

Bezeichnen $a$, $b$, $k$, $l$, $m$ Constanten, $w$ Watts, $p$ das Potential, $c$ die Stromstärke, $R$ die Strahlung. so ist nach dem Verfasser in Glühlichtlampen:

$$c = ap + bp^{3/2}, \quad w = p^2(a + bp^{1/2}). \quad R \text{ prop. } (w - m)$$
$$\text{und } (w - m)^2 = kR^2 \pm lR.$$

Für Strahlen von höherer Brechbarkeit ist $l$ positiv, nimmt mit abnehmender Brechbarkeit ab, um für solche mit kleiner negativ zu werden. $k$ nimmt von der grössten Wellenlänge an ab, bis es Null wird, dann sind die durch die Gleichung dargestellten Curven Parabeln.

Die Curven, welche die Abhängigkeit der Strahlung von der Anzahl Watts darstellen, sind für Strahlen mit grossem $\lambda$ concav, für solche mit kleinem $\lambda$ convex gegen die Abscissenaxe.

Diese Formeln hat der Verf. mit Prismen und Thermosäulen geprüft. (Eine Reduction auf das normale Spectrum ist nicht ausgeführt.)

Bei einer Versuchsreihe mit einer Kohlenlampe war z. B.:

| $\lambda$ | $l$ | $k$ | $\lambda$ | $l$ | $k$ |
|---|---|---|---|---|---|
| 179 | = −186 | = 103 | 122 | = + 80 | = 1,80 |
| 167 | = − 60 | = 35 | 117 | = + 99 | = 1,465 |
| 155 | = + 13 | = 13,1 | 112 | = +120 | = 1,38 |
| 143 | = + 38 | = 5,5 | 103 | = +183 | = 1,145 |
| 133 | = + 59 | = 2,91 | 95 | = +289 | = 0,77 |

Das Maximum der Curve, welche die Abhängigkeit der Strahlung von der Wellenlänge darstellt, liegt um so weiter nach dem Blau, je intensiver der Strom ist.

Sobald eine gewisse Anzahl Watts überschritten ist, wächst die Strahlung nahezu proportional mit denselben. Wegen der Details muss auf das Original verwiesen werden.

E. W.

56. **C. P. Smyth.** *Notiz über Sir David Brewster's Linie Y im infrarothen Theil des Sonnenspectrums* (Trans. Edinb. Roy. Soc. **32**, Part 2, p. 233—238. 1883).

Der Verf. gibt zunächst eine historische Uebersicht über die Beobachtung jener Linie und hebt dann in Uebereinstimmung mit Becquerel hervor, dass sie mit der Becquerel'schen Natriumlinie im Infraroth coincidirt.

Er hat ferner drei wenig brechbare neue Luftlinien gefunden; ihre Wellenlängen sind in englischen Zollen: 1) 32693 (Sauerstofflinie) relat. Intensität 5; 2) dreifache Linie *a* 33944 (Int. 5), *b* 34071 (Int. 3), *c* 34157 (Int. 2), (Stickstofflinien); 3) 35404 (Int. 6). E. W.

57. **L. T. Wright.** *Ueber die Leuchtkraft des Aethans* (Chem. News **51**, p. 102. 1885).

Eine Prüfung der Helligkeit des verbrennenden Aethans zur Feststellung einer Lichteinheit. E. W.

58. **S. P. Langley.** *Ueber den Betrag der atmosphärischen Absorption* (Amer. J. of Sc. **28**, p. 163—180. 1884).

Gewöhnlich wird angenommen, dass der Durchlässigkeitscoëfficient bei Durchsetzung gleich dicker und gleich constituirter Schichten der Atmosphäre constant bleibe, während Melloni experimentell nachgewiesen hat, dass gleiche aufeinander folgende Schichten nicht in demselben Maasse absorbiren.

Die Absorption ist auch nicht dieselbe für alle Bestandtheile in der Atmosphäre; während die gröberen suspendirten nur eine allgemeine Intensitätsschwächung hervorbringen, absorbiren die Gase einzelne Strahlen gänzlich, wodurch die dunklen Absorptionsstreifen eines Spectrums entstehen. Der dadurch vernichtete Betrag der ursprünglichen Energie ist nach der Ansicht des Verf. bedeutender, als bisher angenommen. Auch geht die Ausstrahlung eines Himmelskörpers in einer unendlichen Menge Strahlen vor sich, deren jeder seine eigenthümliche Absorptionsweise besitzt, und man könnte für einen einzelnen solchen Strahl wohl von einem für alle Schichten gleichen Durchlässigkeitscoëfficienten sprechen, wenn es mög-

lich wäre, ihn allein zu beobachten. Wenn wir also für noch so benachbarte Gebiete eines Spectrums die Durchlässigkeitscoëfficienten bestimmen als Functionen der betreffenden Wellenlängen $(= \varphi\lambda)$, so können wir dennoch nicht für die ursprüngliche Energie eine Formel aufstellen:

$$A = \int_{\lambda_m}^{\lambda_n} (\varphi\lambda)^{-1} \delta\lambda,$$

da $\varphi\lambda$ discontinuirlich ist.

Bestimmt man für eine Anzahl Theile des Spectrums, denen die ursprünglichen Intensitäten $A_1$, $A_2$ ... zukommen, die entsprechenden Durchlässigkeitscoëfficienten $a_1$, $a_2$ ..., so kann man für die ursprüngliche Energie die Formel aufstellen:

$$L = \sum \frac{(Aa)^2}{Aa^2} = \Sigma A,$$

während sich nach der gewöhnlichen Formel $L_1 = \Sigma(Aa)^2/\Sigma Aa^2$ ergibt, wobei stets $L > L_1$ ist.

Der Verf. behauptet, dass der Durchlässigkeitscoëfficient 1) nicht constant, 2) in der gebräuchlichen Form zu gross ist, 3) sich vermehrt, je mehr man sich dem Horizont nähert, 4) dass die bisher bestimmten Werthe der ursprünglichen Energie zu klein sind.

Was die Wirkung der Absorptionsstreifen anlangt, so können wir, da sie auch bei Beobachtungen auf den höchsten erreichbaren Bergen in gleicher Weise auftreten, aus unseren Beobachtungen nicht auf den durch sie absorbirten Betrag des Lichtes und der Wärme schliessen.

Es kommen also in einem Spectrum Theile vor, deren Durchlässigkeitscoëfficienten zwischen 0 und 1 schwanken, und während die nach früheren Formeln berechnete Absorption zwischen 18—24 % betrug, stellt sie sich nach den Berechnungen des Verf. auf wenigstens das Doppelte.

Diesen Schluss bestätigen auch Untersuchungen, welche der Verf. am Seespiegel und in nahezu einer Höhe von 15000' anstellte. O.

---

59. **C. Lea.** *Ueber Verbindungen von Silberchlorid, -bromid und -jodid mit färbenden Stoffen* (Sill. J. (3) **29**, p. 53—55. 1885).

Der Verf. hat gefunden, dass Silberhaloidsalze Verbindungen mit Farbstoffen eingehen können. Es ist dies wichtig

für die Beurtheilung der Wirkung von verschieden farbigem Licht bei photographischen Aufnahmen. E. W.

---

60. **S. T. Moreland.** *Ueber eine Methode, um die Bildung von Diffractionsbanden zu erläutern* (Sill. J. (3) **29**, p. 5—6. 1885).

Der Verf. verwendet dazu zwei nach Sinuslinien ausgeschnittene Bretter, welche die von den beiden Lichtquellen ausgehenden Wellenbewegungen darstellen. Je nach der Lage derselben gegeneinander und gegen die die beiden Lichtquellen darstellenden Punkte verbindende Linie fallen Berg und Thal oder Berg und Berg zusammen. E. W.

---

61. **Sophie Kowalevski.** *Ueber die Brechung des Lichtes in krystallinischen Körpern* (Acta mathematica. Proc. Roy. Soc. London. (6) **3**, p. 249—304. 1884.

Lamé hat in seinen Leçons sur l'élasticité auf die Lichtbewegung in krystallinischen Mitteln die Differentialgleichungen für die Bewegung eines incompressibeln, homogenen aber anisotropen elastischen Körpers anzuwenden gesucht. Er hat dabei sich eines particulären Integrals jener Gleichungen bedient. Da aber über die physikalische Bedeutung desselben noch gestritten werden kann, so erscheint der Verfasserin als nächste Aufgabe die Aufstellung des allgemeinen Integrals. Diese Aufgabe wird an der Hand einer in den Text aufgenommenen Weierstrass'schen Abhandlung gelöst, freilich dürften die Lösungen keine unmittelbare Anwendung auf physikalische Fragen gestatten; sie erscheinen in der Form von bestimmten Doppelintegralen über complicirte Verbindungen elliptischer Functionen. Die Brechung im besonderen wird nicht behandelt. Htz.

---

62. **G. G. Stokes.** *Eine bemerkenswerthe Erscheinung bei krystallinischer Reflexion* (Proc. Lond. Roy. Soc. 25. Febr. 1885; Nat. **31**, p. 565—568. 1885).

Zu verschiedenen Malen, von 1854 anfangend, hat Stokes Krystalle von chlorsaurem Kali zugesandt erhalten, die im reflectirten Licht ein prächtiges Farbenspiel zeigten.

Erst neuerdings ist er indessen auf einige sehr auffallende Eigenthümlichkeiten dieses Farbenspiels aufmerksam geworden, welche ihn veranlasst haben, dasselbe einer näheren Untersuchung zu würdigen. Ueber dieselben theilt er eine Reihe von Bemerkungen mit, deren hauptsächlichste die folgenden sind:

1) Das chlorsaure Kali bildet gewöhnlich flache Platten, auf deren Hauptbegrenzungsebene die Farben auftreten. Sie treten aber nicht bei allen Platten auf, unter einer sehr grossen Zahl von Platten finden sich stets nur einige wenige gefärbte. Eine Krystallisation unter störenden Umständen (z. B. bei schneller Abkühlung) scheint vortheilhaft für die Entwickelung der letzteren. Das Salz neigt zur Zwillingsbildung, die Ebene der Platten bildet die Zusammensetzungsebene.

2) Dreht man eine gefärbte Platte in ihrer eigenen Ebene, während man die Farbe im reflectirten Licht beobachtet, so verschwindet die Farbe zweimal bei einer vollständigen Umdrehung, nämlich dann, wenn die Einfallsebene mit der Symmetrieebene zusammenfällt. Uebrigens zeigt das farbige Licht keine Anzeichen von Polarisation.

Blickt man bei fester Lage der Platte unter verschiedenem Einfallswinkel auf die Platte, so ändert sich dabei die Farbe der Platte beträchtlich, sie durchläuft dabei die Farbenreihe bei wachsender Incidenz in der Richtung vom Rothen zum Blauen. Mit welcher Farbe bei geringer Incidenz der Anfang gemacht wird, hängt durchaus von der besonderen Natur der Platte ab.

4) Das Sonderbarste der Erscheinung ist das Spectrum des reflectirten farbigen Lichtes. Dasselbe besteht bei geringer Incidenz fast nur aus einem ganz schmalen Bande, sodass das Licht fast homogen ist. Bei wachsender Incidenz verbreitert sich die Bande, indem sie nach dem violetten Ende rückt. Häufig ist die Bande von sehr schwachen Nebenbanden begleitet, bisweilen besteht auch das Spectrum aus zwei oder drei gleichstarken Banden.

Durch eine Reihe einfacher aber schöner Versuche stellt Stokes es ausser Zweifel, dass die Bedingung für das Auftreten des Farbenspiels in der Einlagerung einer sehr dünnen

Zwillingsschicht zwischen zwei gleichartig orientirte Theile einer Platte zu suchen sei. Die Dicke der Schicht muss von der Ordnung von $^1/_{1000}$ Zoll sein. Im allgemeinen muss die Erscheinung aufgefasst werden als eine an dieser Schicht zu Stande kommende Interferenzerscheinung, in welcher Weise freilich die Einzelheiten derselben, insbesondere das bemerkenswerthe Spectrum sich ableiten lassen, ist bis jetzt noch nicht gelungen zu erklären. Htz.

---

63. **J. Buchanan.** *Ueber eine einfache Form des Polariskopes* (Chem. News **51**, p. 80—81. 1885).

Das einfallende Licht fällt auf die untere Fläche einer Glasplatte unter dem Polarisationswinkel; nach der Reflexion fällt der Strahl senkrecht auf einen Silberspiegel, der ihn auf den Polarisator zurückwirft, der jetzt als Analysator dient. E. W.

---

64. **H. Landolt.** *Natriumlampe für Polarisationsapparate* (Z.-S. für Instrumentenkunde. **4.** p. 390. 1884).

Bei Benutzung der Halbschattenpolarisationsapparate kommen kleine Fehler durch die ungleiche Helligkeit der verschiedenen Theile der Natriumflamme in die Ablesungen.

Um dies zu vermeiden, kann man folgendermaassen verfahren. Ein Muencke'scher Brenner (Bunsenbrenner mit aufgesetztem, kegelförmigen Drahtnetz und sehr starker Luftzuführung) ist auf ein Statif gestellt, dessen Stange einen viereckigen Schornstein aus Eisenblech trägt. Die vordere Seite des letzteren besitzt eine runde Oeffnung, vor welcher sich ein mit drei Löchern von 20, 15, 10 mm Durchmesser versehener Messingschieber leicht bewegen lässt. Auf den mit vier Kerben versehenen Rand des cylindrischen Kamins der Gaslampe sind zwei starke Platindrähte gelegt, deren jeder in der Mitte einen durch Aufrollen eines Platindrahtnetzes von 35 mm im Quadrat hergestellten Cylinder trägt, deren Maschen mit geschmolzenen Kochsalz getränkt werden. Das durch die möglichst kleine Oeffnung gehende Lichtbündel gibt im Polarisationsapparate ein homogen erleuchtetes Feld.

Die bei der hohen Temperatur der Flamme auftretenden blauen Strahlen kann man durch Kaliumbichromat beseitigen.

O.

65. **E. Schulze und E. Bosshard.** *Ueber das optische Verhalten einiger Amidosäuren* (Chem. Ber. **18**, p. 388—389. 1885).

66. — *Ueber das Vorkommen von Glutamin in den Zuckerrüben und über das optische Verhalten desselben* (ibid. p. 390—391).

Aus inactivem Leucin und inactiver Glutaminsäure ergab sich bei Einwirkung von Penicillium die linksdrehende Modification; das Glutamin aus Zuckerrüben und die daraus erhaltene Glutaminsäure drehte rechts. E. W.

67. **A. Michael und J. F. Wing.** *Ueber die optisch inactive Asparaginsäure* (Chem. Ber. **17**, p. 2984. 1884).

Salzsaure Asparaginsäure in wässeriger Lösung während mehrerer Stunden auf 170—180° erhitzt, geht in inactive Asparaginsäure über. E. W.

68. **W. Dobrowolsky.** *Ueber den Unterschied in der Farbenempfindung bei Reizung der Netzhaut an einer und an mehreren Stellen zu gleicher Zeit* (Pflüger's Arch. **35**, p. 536—541. 1884).

Dobrowolsky wiederholt die Versuche von E. Fick, nach welcher kleine farbige Kreise in gewissen Entfernungen vom Auge nicht mehr als farbig erkannt werden, so lange sie einzeln stehen, dagegen sofort wieder, wenn mehrere derselben in einer Gruppe zusammen sind. Da die Intensität der Beleuchtung und die Abstände der farbigen Objecte voneinander auf die Erscheinung von grossen Einfluss sind, so schliesst Dobrowolsky, dass die Zerstreuungskreise hierbei eine wesentliche Rolle spielen. v. F.

69. **P. Stroobant.** *Ueber die scheinbare Vergrösserung der Gestirne, der Sonne und des Mondes am Horizont* (Bull. de l'Acad. roy. de Belgique (3) **8**, p. 719—734. 1884).

Stroobant lässt an der Decke eines dunklen Zimmers zwei electrische Funken in gegebenem Abstand überspringen

und ein zweites Funkenpaar, dessen Abstand beliebig veränderlich ist, an der Wand des Zimmers in gleicher Entfernung von dem Beobachter und in gleicher Höhe mit seinen Augen. Wurde versucht, den scheinbaren Abstand der beiden Funkenpaare gleich zu machen, so wurde das im Horizont befindliche Paar im Mittel auf die Entfernung 80 eingestellt, wenn die Entfernung der Funken im Zenith 100 betrug. Die scheinbare Vergrösserung der Gestirne bewegt sich nach Stroobant in demselben Verhältniss, während Sonne und Mond unter Umständen viel stärker vergrössert erscheinen, wie 5—6 zu 10. Die Vergrösserung wird besonders auffallend bei dunstigem Wetter; der mit der Helligkeit sich ändernde Durchmesser der Pupille soll nach Stroobant letztere Täuschung bedingen. v. F.

---

70. **H. Parinaud.** *Die Intensität der Spectralfarben, beeinflusst durch den Zustand der Retina* (C. R. **99**, p. 937—939. 1884).

Die Zunahme der Empfindlichkeit einer unbelichteten Retina ist nicht für Strahlen jeder Wellenlänge die gleiche. Als Maass der Empfindlichkeit dient das Minimum der Helligkeit, welches genügt, die Farbe zu erkennen. Dem ermüdeten Auge erscheint das spectrale Gelb (prismatisches Spectrum?) als die hellste Farbe, dem ausgeruhten Auge aber das Blau. Die Erscheinung gilt nicht für die Macula oder doch nur in so geringem Grade, dass sie wohl auf Rechnung der Dispersion zu setzen ist. Parinaud bezieht die Erscheinung auf die Bleichung und Wiederherstellung des Sehpurpurs. v. F.

---

71. **F. P. le Roux.** *Ueber die mechanische Dislocation der Nachbilder* (C. R. **99**, p. 606—609. 1884).

Heftige Erschütterungen, wie sie der Reisende auf manchen Eisenbahnen zu erleiden hat, können den normalen Ablauf der (positiven) Nachbilder stören. Die Bilder zerbrechen in eine rechte und linke Hälfte, welche entweder einzeln oder gleichzeitig wahrnehmbar sind. v. F.

72. ***H. H. Hoffert.*** *Ein neuer Apparat zur Farbenmischung* (Phil. Mag. (5) **18**, p. 81—85. 1884).

Durch den Ocularspalt blickt man auf zwei gleichseitige Prismen, welche sich mit ihren brechenden Kanten berühren. Jedes derselben bildet mit zwei anderen Prismen und einer Linse ein brechendes System, das die Strahlen um 150° ablenkt. Die Lichtquellen, als welche glühende Platindrähte (drei auf jeder Seite) dienen, befinden sich rechts und links vom Ocular, sodass der Beobachter die Helligkeit der Spectren (durch Einschaltung von Widerständen in den Stromkreis) und ihre Lage (durch Verschiebung des glühenden Drahtes längs einer Führung), während der Beobachtung zu verändern vermag. Auch für die eventuelle Beimischung irgend anderer, nicht spectraler Lichter ist Einrichtung getroffen. v. F.

---

73. ***P.-H. Ledeboer.*** *Entladungselectrometer von Gaugain* (La lumière électrique **15**, p. 20—21. 1885).

In einem Goldblattelectrometer befindet sich eine zur Erde abgeleitete Kugel, welche bei einem gewissen Ausschlag der Goldblättchen berührt wird. Die Anzahl der Entladungen gibt die durch das Electrometer gegangene Electricitätsmenge an. Um electrische Vertheilungen zu messen, führt man die electrisirten Körper in einen hohlen, auf einer Seite halbkuglig geschlossenen Metallcylinder ein, der isolirt aufgestellt und mit dem Entladungselectrometer verbunden ist. Die Zahl der Entladungen der auf der Oberfläche des Cylinders freien Electricität gibt die Ladung an. Genau so kann man eine Ebonitplatte etc. auf ihre Ladung untersuchen. Auch die Ohm'schen Gesetze kann man nachweisen, wenn man eine bis zu einem bestimmten Potential geladene Batterie durch einen nassen Faden mit dem Entladungselectrometer verbindet, ihn dann 2, 3 ... mal so lang, oder 2, 3 ... Fäden nebeneinander nimmt und die Zahl der Entladungen während derselben Zeit bestimmt. O.

---

74. **E. Geffroy.** *Theoretische und praktische Untersuchungen über die Vertheilung der Electricität beim Durchgehen durch eine Metallplatte von der Form einer Lemniscate* (Programm d. städt. Realschule zu Königsberg i. Pr. 1884. 26 pp.).

Die Abhandlung hat wesentlich mathematisches Interesse. Die Berechnungsresultate wurden an einer auf eine Glasplatte geklebten Bleiplatte mittelst der Methode von Kirchhoff und Quincke geprüft. G. W.

---

75. **A. Benecke.** *Ein Rheostat* (Z.-S. zur Förderung des physikal. Unterrichts **1**, p. 68—69. 1884).

Die Einrichtung dieses Rheostaten gestattet einmal, Widerstände von 0,1—170 Ohm einzuschalten, zugleich ihn als Messinstrument zu benutzen und ihn auch direct als Wheatstone'sche Brücke zu verwenden. O.

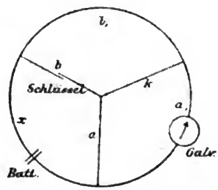
---

76. **D. Solotareff.** *Ueber die vortheilhaftesten Bedingungen für die Mance'sche Methode zur Messung des inneren Widerstandes und der electromotorischen Kraft galvanischer Elemente* (J. d. russ. phys.-chem. Ges. **16** (2), p. 142—151. 1884).

Als Resultat seiner Untersuchung stellt der Verf. folgende Vorschriften auf: 1) Man muss ein Galvonometer mit möglichst vielen Windungen und möglichst kleinem Widerstand gebrauchen. 2) Es ist gut, möglichst viele gleichartige Elemente gleichzeitig parallel einzuschalten. 3) Bei der Anordnung der Zweige muss man sich an die Bedingungen halten:

$$p + q = 1; \quad t = \left(\frac{q}{p}\right)^2 \cdot \frac{1+p}{1+q}, \quad \text{wo } p = \frac{x}{b_1} = \frac{a}{k}; \quad q = \frac{a}{x} = \frac{k}{b_1}; \quad t = \frac{a_1}{x}.$$

Es sind hier $a$, $a_1$, $b$, $b_1$, $k$, $x$ die Widerstände der sechs Zweige, wie durch die nebenstehende Figur erläutert wird.




4) Der Widerstand $x$ wird so gewählt, dass beim Schluss von $b$ eine (verschwindend kleine) Vergrösserung der Ablenkung stattfindet.

5) Das Rheochord wird in $x$ eingeschaltet.

6) Der Widerstand $b$ wird möglichst klein gemacht.

A. St.

---

77. **C. Cattaneo.** *Ueber die Aenderungen der Intensität und electromotorischen Kraft eines Elementes mit Meerwasser* (N. Cim. **16**, p. 189—200. 1885).

Die für technische Zwecke angestellte Untersuchung der Kette Kupfer—Meerwasser—Zink ergibt geringe Constanz, grosse Polarisation, geringe electromotorische Kraft und Veränderlichkeit derselben bei Veränderung der äusseren Widerstände.

G. W.

---

78. **P. Novikoff.** *Ueber die vortheilhafteste Verbindung galvanischer Elemente zu Batterien* (J. d. russ. phys.-chem. Ges. **16** (2), p. 66—73. 1884).

Der Verf. sucht diejenige Gruppirung der Elemente, bei welcher nicht die Stromstärke, sondern der Nutzeffect der Batterie (d. h. das Verhältniss der nützlichen Stromarbeit zur gesammten) das Maximum erreicht. Drei Fälle der Verwendung einer Batterie werden einzeln untersucht: 1) Erwärmung und Beleuchtung, 2) chemische Zersetzung, 3) mechanische Arbeit. Es wird für alle diese Fälle folgender Schluss gezogen: Für eine gegebene Anzahl $N$ Elemente, welche in $x$ gleiche Parallelgruppen, von je $n$ Elementen, hintereinander verbunden sind, ist der Nutzeffekt um so grösser, je kleiner die Anzahl $x$ der Gruppen. Eine Verbindung mit ungleichen Parallelgruppen ist überhaupt weniger vortheilhaft (von demselben Gesichtspunkte aus), als diejenige, welche aus ebenso vielen gleichen Gruppen besteht (ausgenommen im Fall 2, wo nur die Anzahl, nicht die Zusammensetzung der Gruppen von Einfluss ist). Die untere Grenze von $x$ wird im Falle der Beleuchtung durch die Bedingung des genügenden Glühens im Fall der chemischen Arbeit durch die Natur des Electrolyten gegeben.

A. St.

---

79. **L. Hermann** und **D. W. Samways.** *Ueber wellenartig ablaufende galvanische Vorgänge am Kernleiter* (Pflüger's Archiv 35. 1884 Sep. 25 pp.).

Wesentlich um Analogien für electrophysiologische Vorgänge aufzustellen, sind die Versuche angestellt. Wir können hierüber nur einige Angaben mittheilen. An eine etwa 8 mm weite, 2 m lange, horizontale Glosröhre sind dreizehn Ansätze von 20 mm Länge angeblasen, die an einem Ende 1—4,5, weiterhin 47 cm voneinander abstehen, und in welche bis an die Röhre horizontale amalgamirte Zinkstäbe eingesetzt werden. Durch das Hauptrohr geht in axialer Richtung durch Korke an den Enden ein dünner Platindraht. Der Apparat ist mit gesättigter neutraler Zinksulfatlösung gefüllt.

Durch zwei Zinkstäbe (resp. durch einen seitlich eingesenkten Platindraht und das eine Ende des Kernleiters, unipolare Zuleitung) werden mittelst eines durch einen Wassermotor getriebenen Rheotoms Ströme durch eine kurze Strecke des Kernleiters gesendet, und in verschiedenen Zeitabständen wird eine andere Strecke des Kernleiters mit einem Galvanometer verbunden.

Bei unipolarer Zuleitung zeigt sich zwischen einer dem Stromes nahen (I) und einer (II) ferner liegenden Zinkelectrode ein dem polarisirenden Strom gleichgerichteter Strom. Das Maximum desselben war gegen das Ende der Schlusszeit des polarisirenden Stromes bald nach derselben erreicht, die Polarisation nimmt aber langsam ab. Je mehr die Zinkelectrode I von der stromzuleitenden Electrode entfernt war, desto später trat das Maximum ein. Wurde durch zwei nebeneinander liegende Electroden I, II abgeleitet, so fluctuirte der Strom zwischen beiden hin, floss dann aber gegen den polarisirenden Strom. Die Ursache ergibt sich bei Zuleitung des polarisirenden Stromes durch seitliche Zinkelectroden, wo ebenfalls zwei einander entgegengerichtete Ströme auftreten. Die erste Phase steigt stetig an und fällt fast ebenso stetig ab, das Maximum fällt gegen das Ende der Contactzeit oder nach derselben. Die zweite Phase schliesst sich der ersten an, steigt schnell zu einem etwas kleineren Maximum an und fällt dann ganz allmählich ab. Bei weiterer Entfernung der

ableitenden Electrode I schiebt sich die erste Phase und die Lage des Maximums zeitlich weiter hinaus, die Curve wird niedriger und gestreckter. Auch geht sie weit später in die zweite Phase über, welche verringert und zuweilen vergrössert wird. Das Hinausschieben der Electrode II hat keinen Einfluss auf die Lage des ersten Maximums. Die zweite Phase rückt zeitlich hinaus und wird flacher, wobei die Intensität des Maximums und die Steilheit des Abfalls der ersten Phase wächst, trotz des zunehmenden Widerstandes. — Werden die Electroden I, II gleichzeitig von der stromdurchflossenen Strecke entfernt, so nehmen beide Phasen schnell an Intensität ab, die erstere schiebt sich zeitlich hinaus, die zweite erlischt allmählich, und endlich zeigt auch die erste kein deutliches Maximum, sondern verläuft fast gleichmässig.

Mit Inductionsströmen erhielt man keine Resultate.

Aehnlich verhalten sich andere Drähte, übersponnener Platindraht, dessen Hülle mit Zinklösung getränkt ist, Zinkdraht in verschiedenen Combinationen u. s. f.

Wesentlich ist, dass hier eine Art wellenförmiger Fortpflanzung der Polarisation nachgewiesen ist.

Die erste Phase ist nach den Verfassern nicht durch Stromschleifen u. s. f. zu erklären (etwa durch fortschreitende Polarisation von Längselement zu Längselement?), die zweite Phase könnte entstehen, indem das wellenförmige Fortschreiten der ersten Phase beim Anlangen an der zweiten Electrode, nachdem dieselbe schon an der ersten Electrode erloschen ist, die entgegengesetzte Phase hervorbringt. Indess sprechen die Versuche dagegen, bei denen der polarisirende Strom permanent geschlossen und der Platindraht zwischen der vom Strom durchflossenen und abgeleiteten Stelle rheotomisch unterbrochen wird. Dabei ändert sich die erste Phase nicht, die zweite bleibt aus. Sie kann also nur von der Abgleichung beider entgegengesetzter Polarisationen beim Oeffnen des polarisirenden Stromes herrühren. Dementsprechend fehlt die zweite Phase bei Combinationen, die nur einseitig polarisirbar sind (Zinkdraht in NaCl-Lösung); ebenso bei Platindraht in $ZnSO_4$ oder $H_2SO_4$ bei unipolarer Zuleitung, wenn der zuleitende Bogen zwischen zwei Durchströmungen geöffnet wird. Sie ist aber vorhanden, wenn da-

bei die Platinelectrode mit dem Kerndraht metallisch verbunden bleibt. Die zweite Phase verschwindet also, wenn sich die entgegengesetzten Polarisationen (am Kerndraht und der seitlichen Platinelectrode) nicht ausgleichen können. Danach entspräche die zweite Phase dem Beharrungszustand, in welchen der Kerndraht bei häufigen momentanen Schliessungen kommt, die erste der sich darüber lagernden Polarisation durch jeden einzelnen Strom. G. W.

---

80. **F. W. Fischer.** *Apparat zur Nachweisung des Gesetzes über die Abnahme der magnetischen Kraft mit der Entfernung* (Z.-S. zur Förderung des physikal. Unterrichts **1**, p. 69—71. 1884).

Der Apparat bringt den geforderten Nachweis durch die Zunahme der Schwingungen einer frei schwebenden Magnetnadel bei Annäherung eines Magnets.

Auf einem Grundbrett ist ein Statif angebracht, von dessen Arme ein Magnet mittelst eines Coconfadens herabhängt, sodass bei richtiger Einstellung in den magnetischen Meridian der Mittelpunkt der Nadel über einem Punkte des Grundbrettes schwebt.

Auf dem Grundbrette kann in einer nach einer Seite auslaufenden Rinne im magnetischen Meridian ein Gestell mit einem aufrechtstehenden, ziemlich langen Magnet verschoben werden, während zugleich die Entfernung des Magnetes von jenem markirten Punkte in Millimetern abgelesen werden kann. O.

---

81. **W. H. Perkin.** *Ueber die magnetische Drehung der Polarisationsebene von Verbindungen in Bezug auf ihre chemische Constitution mit Bemerkungen über die Darstellung und relative Dichtigkeit der untersuchten Körper* (Journ. Chem. Soc. Nr. 362. p. 421—580. 1884).

Der Verf. hat die Drehungen von 140 Substanzen aus der Fettreihe untersucht. Sie wurden zwischen die Pole eines von Ladd construirten Ruhmkorff'schen Magnets gebracht, dessen horizontale conische Halbanker in der Mitte durchbohrt waren, und der durch 20 Grove'sche Elemente erregt ist. Zur Umwendung des Stromes wurde ein Quecksilbercommu-

tator benutzt. Als Licht diente eine Natriumflamme. An eine horizontale Eisenröhre war ein verticaler Fischschwanzbrenner geschraubt; in erstere wurden Stangen von Natrium von der Länge der Röhre gebracht und der Apparat durch einen Bunsen'schen Dreiröhrenbrenner erhitzt. Durch den Apparat wurde Wasserstoff geleitet. Aehnlich geben Thallium und Indium gute monochromatische Flammen. Eine Flasche mit planparallelen Wänden voll 4 procentiger Lösung von doppeltchromsaurem Kali diente als schützendes Diaphragma zwischen der Flamme und dem polarisirenden Nicol. Letzteres, sowie das analysirende Prisma sind 9 cm von den nach aussen gekehrten spitzen Seiten des Ankers entfernt. Als Polariskop diente ein Jellet'sches Halbschattenphotometer von Duboscq. Später wurde mit bestem Erfolg ein Laurent'scher Polarisator verwendet.

Die Substanzen befinden sich in 9 mm weiten, 103 mm langen Röhren, mit einem verticalen seitlichen Ansatz von 6 mm Durchmesser und 35 mm Länge. Die Enden der Röhren sind mit Mikroskopdeckgläsern geschlossen, die mit Leim oder Kautschukkitt daran befestigt sind.

Die einander gegenüberstehenden Flächen der Pole wurden bis dicht an die Enden der Röhre gebracht, um stets gleiche Einwirkungen zu haben. Dabei war die Drehung um ca. 7,4 % grösser, als wenn die Spitzen der Pole einander zugekehrt waren.

Als Vergleichssubstanz diente Wasser. Dabei wurde in zwei gleich langen Röhren unmittelbar nacheinander unter Bestimmung der Temperatur die Drehung für diese und die untersuchte Substanz bestimmt. Auch wurde der Strom durch eine Tangentenbussole gemessen, entweder, indem die Nadel von der Ebene des Ringes um eine bestimmte Entfernung verschoben wurde, oder indem der Strom durch zwei concentrische und conaxiale Drahtkreise in entgegengesetzter Richtung um die mit Spiegelablesung und einem in Glycerin (vgl. indess Wied. Electr. 1, § 42. Anm.) tauchenden Flügel versehene Nadel geleitet wurde. Die Tangentenbussole stand 9 m von dem Magnet entfernt; der Einfluss des letzteren wurde durch Umkehrung der Stromesrichtung compensirt. Der Strom

würde dabei durch Einschaltung eines Platindrahtrheostaten möglichst constant erhalten.

Zuweilen ergaben sich unrichtige Resultate, indem die Chromatlösung nicht immer gleiche Farbe besass. Eine andere, leider erst später bemerkte Fehlerquelle ist der Einfluss des Magnets auf die polarisirenden Theile des Apparates. Auch störten die Schlieren in den Flüssigkeiten häufig.

Die Dichtigkeit der Substanzen wurde durch Wägung derselben in mit ihnen gefüllten, beiderseits zu Spitzen ausgezogenen U förmigen Röhren bestimmt.

Aus allen Versuchen ergeben sich die in folgender Tabelle zusammengestellten Werthe *d* der molecularen Drehungsvermögen.

| Substanz | *d* | Substanz | *d* |
|---|---|---|---|
| Säuren. | | Mehratomige Alkohole und ihre Ester. | |
| Essigsäure | 2,525 | Glycol | 2,943 |
| Buttersäure | 4,472 | Glycerin | 4,111 |
| Isobuttersäure | 4,479 | Pinacon | 7,245 |
| Caprylsäure | 8,565 | Aethylenacetat | 6,454 |
| Ameisensäure | 1,671 | Aethylenpropionat | 8,318 |
| Nonylsäure | 9,590 | Aldehyde. | |
| Oenanthylsäure | 7,552 | Acet. | 2,385 |
| Propionsäure | 3,462 | Oenanthyl | 7,422 |
| Valeriansäure | 5,513 | Propyl | 3,332 |
| Isovaleriansäure | 5,635 | Isobutyl | 4,321 |
| Alkohole. | | Isovalerian | 5,487 |
| Allyl | 4,682 | Paraldehyd | 6,662 |
| Isoamyl (activ) | 5,943 | Ester der einbasischen Säuren. | |
| Isoamyl (inactiv) | 5,959 | | |
| Amyl, tertiär | 5,987 | Cetylacetat | 18,772 |
| Isobutyl | 4,936 | Aethylacetat | 4,462 |
| Butyl, tertiär | 5,122 | Aethylallylacetoacetat | 10,382 |
| Aethyl | 2,780 | „ acetoacetat | 6,501 |
| Heptyl | 7,850 | „ butyrat | 6,477 |
| Methyl | 1,640 | „ isobutyrat | 6,479 |
| Octyl | 8,880 | „ capronat | 8,509 |
| Octyl, secundär | 9,004 | „ *α*-crotanat | 7,589 |
| Propyl | 3,768 | „ formiat | 3,564 |
| Isopropyl | 4,019 | „ nonat | 11,571 |

| Substanz | d | Substanz | d |
|---|---|---|---|
| Aethyloenanthat . . . . | 9,541 | Olefine. | |
| „ oleat . . . . . . . | 21,909 | Amylen . . . . . . . . . | 6,121 |
| „ propionat . . . . . | 5,452 | Oxyde. | |
| „ isovalerat . . . . . | 7,615 | Isoamyl . . . . . . . . . | 11,168 |
| Isobutylacetat . . . . . . | 6,623 | Aethyl . . . . . . . . . | 4,777 |
| Isopropylpropionat . . . | 6,595 | Diäthylacetat . . . . . | 6,968 |
| Methylacetat . . . . . . . | 3,362 | Dimethylacetat . . . . | 4,647 |
| „ butyrat . . . . . . | 5,387 | Paraffine. | |
| „ formiat . . . . . . | 2,495 | Diisopropyl . . . . . . | 6,784 ? |
| Octylacetat . . . . . . . | 10,601 | Heptan . . . . . . . . . | 7,669 |
| Heptyloenanthat . . . . | 14,655 | Hexan . . . . . . . . . . | 6,670 |
| Propylacetat . . . . . . . | 5,487 | Isohexan . . . . . . . . | 6,769 |
| „ formiat . . . . . . | 4,534 | Pentan . . . . . . . . . | 5,638 |
| „ propionat . . . . . | 6,429 | Isopentan . . . . . . . | 5,750 |
| Ester der mehrbasischen Säuren. | | Halogenverbindungen. | |
| Aethylacetosuccinat . . | 10,343 | Bromide. | |
| „ allylmalonat . . . | 11,281 | Allyl . . . . . . . . . . | 8,221 |
| „ diallylmalonat . . | 14,998 | Isoamyl . . . . . . . . . | 9,042 |
| „ diäthylmalonat . . | 11,197 | Isobutyl . . . . . . . . | 8,003 |
| „ dimethylmalonat . | 9,268 | Butyl, tertiär . . . . . | 8,238 |
| „ äthylmalonat . . . | 9,272 | Aethyl . . . . . . . . . | 5,851 |
| „ isopropylmalonat | 10,482 | Methyl . . . . . . . . . | 4,644 |
| „ malonat . . . . . . | 7,410 | Octyl . . . . . . . . . . | 12,025 |
| „ methylmalonat (isosuccinat) . . | 8,326 | Propyl . . . . . . . . . | 6,885 |
| „ methylsuccinat (pyrotartrat) . . | 9,347 | Isopropyl . . . . . . . . | 7,003 |
| „ oxalat . . . . . . . | 6,654 | Bromopropylen $CH_3 . CH : CH . Br$ . | 7,295 |
| „ propylmalonat . . | 10,367 | Vinyl . . . . . . . . . . | 6,220 |
| „ sebat . . . . . . . | 14,496 | Dibromide. | |
| „ suberat . . . . . . | 12,461 | Isoamylen . . . . . . . | 12,947 |
| „ succinat . . . . . . | 8,380 | Butylen . . . . . . . . . | 11,890 |
| Isobutylsuccinat . . . . . | 12,707 | Aethylen . . . . . . . . | 9,700 |
| Methylmalonat . . . . . | 5,280 | Aethyliden . . . . . . . | 9,100 ? |
| Methylsuccinat . . . . . | 6,232 | Methylen . . . . . . . . | 8,110 |
| Aethylcitraconat u. -mesaconat . . . . . . . . . | — | Propylen . . . . . . . . | 10,820 |
| Ketone. | | Propylen (Bromacetol) | 10,137 |
| Aceton . . . . . . . . . . | 3,514 | Trimethylen . . . . . . | 10,341 |
| Methylpropylketon . . . | 5,499 | | |

| Substanz | $d$ |
|---|---|
| **Tribromide.** | |
| Bromoform | 11,626 |
| Monobromäthylenbromid (Vinyltribromid) | 12,897 |
| Tribromhydrin (Allyltribromid) | 14,068 |
| **Chloride.** | |
| Allyl | 6,008 |
| Isoamyl | 7,168 |
| Amyl, tertiär | 7,182 |
| Isobutyl | 6,144 |
| Butyl, tertiär | 6,257 |
| Aethyl | 4,039 |
| Octyl | 10,128 |
| „ secundär | 10,248 |
| Propyl | 5,056 |
| Isopropyl | 5,159 |
| **Dichloride.** | |
| Aethylen | 5,485 |
| Aethyliden | 5,335 |
| Methylen | 4,313 |
| Propylen | 6,344 |

| Substanz | $d$ |
|---|---|
| **Trichloride.** | |
| Chloroform | 5,559 |
| Methylchloroform | 6,740 |
| Monochloräthylenchlorid (Vinyltrichlorid) | 6,796 |
| Trichlorhydrin (Allyltrichlorid | 7,897 |
| Carbontetrachlorid | 6,582 |
| **Jodide.** | |
| Allyl | 12,788 |
| Isoamyl | 13,200 |
| Butyl | 12,199 |
| Aethyl | 10,075 |
| Hexyl, secundär | 14,229 |
| Methyl | 9,009 |
| Octyl | 16,197 |
| Propyl | 11,080 |
| Isopropyl | 11,182 |
| Methylenjodid | 18,827 |
| Bromäthylendichlorid | 10,995 |

Aus diesen Werthen folgt, dass die molecularen magnetischen Drehungsvermögen $d$ der Körper der homologen Reihen durch Formeln von der Gestalt $a + 1{,}023\,n$ dargestellt werden, wo $n$ die Anzahl der Complexe $CH_2$ ist, welche aus denselben abgesondert werden können, die mit $n$ multiplicirte Constante (1,023) für alle Reihen die gleiche und $a$ eine für verschiedene Reihen verschiedene Constante ist. Dieselbe ist für die Reihe der:

| Substanz | Formel | $a$ | Substanz | Formel | $a$ |
|---|---|---|---|---|---|
| Paraffine | $C_nH_{2n+2}$ | 0,505 | Isooxyde | $C_nH_{2n+2}O$ | 0,932 |
| Isoparaffine | „ | 0,621 | Aldehyde | $C_nH_{2n}O$ | 0,261 |
| Alkohole | $C_nH_{2n+2}O$ | 0.699 | Isoaldehyde u. Ketone | „ | 0,375 |
| Iso- u. secundäre Alkohole | „ | 0,844 | Säuren | $C_nH_{2n}O_2$ | 0,393 |
| Oxyde | „ | 0,642 | Isosäuren | „ | 0,509 |

| Substanz | Formel | *a* | Substanz | Formel | *a* |
|---|---|---|---|---|---|
| Ameisens.-Ester (Aethyl u.höhere) | $C_nH_{2n}O_2$ | 0,495 | Aethylester (Bernsteins.) | $C_nH_{2n-2}O_4$ | 0,196 |
| Essigs.-Ester (Aethyl u.höhere) | " | 0,370 | do. Iso- . . . | " | 0,422 |
| do. Iso- . . . | " | 0,485 | Chloride . . . . | " | 1,988 |
| Methylester . . | " | 0,273 | Iso- u. secund. Chloride . . | $C_nH_{2n+1}Cl$ | 2,068 |
| Aethylester u. höhere . . . . | " | 0,337 | Bromide . . . . | " | 3,816 |
| do. Iso- . . . | " | 0,449 | Iso- u. secund. Bromide . . | $C_nH_{2n+1}Br$ | 3,924 |
| Methylester, (Bernsteins.) | " | 0,093 | Jodide . . . . . | " | 8,011 |
| | | | Iso- u. secund. Jodide . . . | $C_nH_{2n+1}J$ | 8,099 |
| | | | Aethylester, ungesättigt . | $C_nH_{2n-2}O_2$ | 1,451 |

Nach diesen Angaben sind die in voriger Tabelle verzeichneten „berechneten“ Werthe berechnet.

Die Isoparaffine haben keine grössere Constante *a*, als die Paraffine, ebenso die Iso- und secundären Alkohole als die Alkohole; die Isoaldehyde und Ketone als die Aldehyde; die Isosäuren als die Säuren; die Isooxyde als die Oxyde. Dabei ist die Constante *a* der Reihe nach grösser für die Aldehyde, Säuren, Paraffine, Oxyde, Alkohole. Die Ameisensäure und Essigsäure fügen sich nicht der für die übrigen Säuren der Fettreihe gültigen Formel $0{,}508 + 1{,}023\,n$, auch sind die Constanten *a* für die Aethyl- und Methylsalze verschieden, wobei die Isoverbindungen wieder eine grössere Constante *a* besitzen. Die Chloride, Bromide und Jodide haben der Reihe nach grössere Constanten *a*, welche bei den entsprechenden Isoverbindungen und secundären Verbindungen noch grösser sind.

Die Werthe *a* würden die Drehungen der nach Abzug aller $CH_2$-Complexe restirenden Elemente ergeben; so wäre nach den Beobachtungen für die Paraffine (Hexan, Heptan) die moleculare Drehung von 2H gleich 0,508; ebenso wäre dieselbe für C, wenn man die Drehung durch 2H von der durch $CH_2$ abzieht, gleich 0,515.

Die Subtraction der so berechneten Drehungen durch Propyl (3,323) von denen von Chlor-, Brom-, Jodpropyl er-

gibt die molecularen Drehungen für Chlor gleich 1,733, Brom 3,562, Jod 7,757. Der Unterschied der Drehungen der Hydroxylsubstitute in den Paraffinen und letzteren gibt die Drehung durch Sauerstoff 0,194. Derselbe Werth folgt aus den Hydroxylsubstituten der Säuren gleich 0,137. Ersetzt Sauerstoff zwei Atome Wasserstoff, sodass dabei Carboxyl entsteht, so vermindert sich die moleculare Drehung der Verbindung um 0,247, sodass die Drehung durch den Sauerstoff kleiner als durch 2H ist, nämlich nur 0,261. Aehnlich verhält sich der Sauerstoff bei den Refractionsäquivalenten.

G. W.

---

82. ***V. Strouhal* und *C. Barus*.** *Das Wesen der Stahlhärtung vom electrischen Standpunkte aus betrachtet, besonders im Anschluss an das entsprechende Verhalten einiger Silberlegirungen* (Abhandl. d. k. böhm. Ges. d. Wiss. (6) **12**, math.-naturwiss. Kl. Nr. 14. 27 pp.).

83. ***V. Strouhal* und *C. Barus*.** *Ueber die Definition des Stahls auf Grundlage des electrischen Verhaltens des Eisens bei wachsendem Kohlenstoffgehalt* (Abh. d. k. böhm. Ges. d. Wiss (6) **12**, naturwiss. Abh. Nr. 15. p. 1—25. 1884).

Die Verf. betonen die Beziehung, welche sich in ihren früheren Arbeiten für den Stahl zwischen dessen thermoelectrischem und galvanischem Verhalten ergeben hatte. Bedeutet $a$ die auf Silber weich bezogene thermoelectrische Constante in der Formel $e = (T - t)\,[a + 2b\,(T + t)/2]$ für die electromotorische Kraft $e$ (Mikrovolts) bei der mittleren Temperatur $\frac{1}{2}(T + t) = 0$ der Löthstellen, ferner $s$ den spec. Widerstand (Mikrohms) bei der Temperatur $= 0$ und setzt man $h = 15{,}18 - a$ (absoluter Härtegrad), so ist $h = 0{,}412 . s$. Ausgehend von der Analogie zwischen der Bindung des electrisch activen Kohlenstoffs bei der Stahlhärtung und der Legirung eines fremden Metalls mit einem gegebenen, z. B. Silber, untersuchen die Verf. die Beziehungen $a$ und $s$ bei verschiedenen Mengen des mit Silber legirten fremden Metalls, unter anderem für Platin, Gold, Kupfer und Zink. In der folgenden Zusammenstellung der Resultate enthält die Columne $^0/_0$ die Volumprocente (genähert) des dem Silber zugesetzten fremden Metalls.

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| AgPt | % | 0 | 2 | 5 | 10 | 15 | 100 | | |
| | $s$ | 1,49 | 4,60 | 9,11 | 15,46 | 22,63 | 13,44 | | |
| | $a$ | 0,00 | −3,95 | −5,72 | −6,77 | −7,90 | 0,33 | | |
| AgAu | % | 0 | 5 | 15 | 25 | 35 | 50 | 75 | 90 | 100 |
| | $s$ | 1,49 | 3,33 | 6,56 | 8,79 | 10,08 | 10,63 | 8,17 | 5,19 | 2,04 |
| | $a$ | 0,00 | −1,77 | −2,38 | −2,54 | −2,61 | −2,39 | −1,71 | −1,41 | 0,275 |
| AgCu | % | 0 | 2 | 5,6 | 15 | 50 | 75 | 100 | | |
| | $s$ | 1,49 | 1,74 | 1,92 | 2,02 | 2,27 | 2,14 | 1,53 | | |
| | $10^3\,a$ | 0 | −23 | 21 | 41 | 45 | 20 | −110 | | |
| AgZn | % | 0 | < | > | 100 | | | | | |
| | $s$ | 1,49 | 3,28 | 4,06 | 5,38 | | | | | |
| | $10^3\,a$ | 0 | −24 | −176 | −98 | | | | | |

Bei den Legirungen von Silber mit Gold, Platin oder Kupfer nimmt in allen Fällen der Widerstand zu; der Temperaturcoëfficient ändert sich damit etwa in gleichem Maasse, sodass er für die verschiedenen Legirungen bei gleichem Widerstand der gleiche ist.

Sowohl die thermoelectromotorische Kraft, wie der Leitungswiderstand zeigen also Maxima oder Minima; sie fallen aber nicht auf dieselbe Legirung in beiden Fällen. Die Umkehrungen sind mit Härteänderungen verknüpft.

Indess erhellt hieraus doch nicht das Verhalten des Gusseisens und Stahls. Fasst man aber die Härtung des Stahls als einen mechanischen Vorgang auf, so entspricht eine gewisse Zunahme des spec. Volumens derselben, möge sie durch Härtung oder Temperaturzunahme bedingt sein, ein Zuwachs des spec. Widerstandes von gleicher Ordnung. Die Coërcitivkraft würde die Eigenschaft sein, gewisse Härtespannungen dauernd zu behalten. Die Temperaturerhöhung verhindert dieselbe, indem die sie bedingende Oberflächenverdichtung erschwert und so die innere Spannung geschwächt wird. Bei dem Härten des Stahls beim Ablöschen dürfte auch die plötzliche Volumenänderung desselben bei der Rothgluth in Frage kommen.

Für das schmiedbare Gusseisen finden die Verf. den Werth $h = 15{,}18 - a$ und $s$:

| | $h$ | $s$ |
|---|---|---|
| Ursprünglich | 14,73 bis 14,18 | 24,4 bis 22,6 |
| Abgelöscht | 16,08 „ 14,45 | 32,7 „ 26,6 |
| Ausgeglüht | 14,88 „ 14,03 | 23,0 „ 23,6 |

Aus dem Ganzen ergibt sich die wichtige Folgerung, dass Kohlenstoffbindung allein die electrischen Erscheinungen nicht erklären kann, dass deren Grund vielmehr auch in den mechanischen Erscheinungen der Volumenveränderung gesucht werden muss.

In der zweiten Arbeit untersuchen die Verf. den Einfluss des Kohlenstoffgehalts; sie betonen die Veränderungen $\Delta h = h_2 - h_1$ und $\Delta s = s_2 - s_1$ in den Constanten $h$ und $s$ beim Ablöschen (Index 1) und Ausglühen (Index 2) des Materials für verschiedenen Kohlenstoffgehalt (Stabeisen, Stahl, Gusseisen). Die Endresultate (Mittelwerth) der zahlreichen Versuche sind wie folgt:

| | $h_2$ ausgeglüht | $h_1$ abgelöscht | $s_2$ ausgeglüht | $s_1$ abgelöscht |
|---|---|---|---|---|
| Stabeisen | 4,7 | 4,7 | 12,2 | 12,2 |
| Stahl | 6,0 | 17,3 | 15,0 | 41,2 |
| Gusseisen | 19,8 | 21,7 | 74,4 | 97,8. |

Die graphische Darstellung ergibt ein Diagramm, in welchem der Stahl, mechanisch kaum definirbar, durch die Eigenschaft $\Delta \log h = \text{max.}$ charakteristisch hervortritt. Durch diese Definition wird somit der Stahl als ein Material präcisirt, welches im ausgeglühten Zustande dem reinen Eisen möglichst nahe ist, und somit dessen Eigenschaften beibehält, im abgelöschten Zustand dagegen demselben thermoelectrisch so fern wie möglich steht; ihm kommt ein Maximum der Fähigkeit zu, Spannung jedweder Art dauernd zurückzuhalten.

G. W.

---

84. ***J. B. Baille.*** *Bestimmung des Ohms. Studien der Methode der Dämpfung der Magnete* (Ann. télégr. Mai—Juni 1884, p. 131—171).

Der Verf. setzt seine Beibl. 8, p. 600 erwähnten Versuche fort und stellt definitive Messungen an. Der Magnet war inmitten einer kreisförmigen Spirale an einem weichen, ziemlich dicken Messingdraht (also mit starker elastischer Nachwirkung, s. Wied. Electr. 1, § 41. Anm.), in einen mit einem Spiegel versehenen Bügel eingelegt, welcher mit einem längeren horizontalen Stab zur Anbringung von Gewichten zur Veränderung des Trägheitsmomentes versehen war (Ge-

sammtgewicht 870 g). Die Spirale hatte 39,6 cm inneren, 48,8 cm äusseren Durchmesser; die Dicke des Drahtes ist 0,23 cm; er macht 1933 Umwindungen. Der mittlere Radius ist 22,1 cm. Zur grösseren Sicherheit wurde zur Bestimmung der Constante des Apparates ein Thermostrom durch die Spirale und eine sehr sorgfältig gearbeitete Tangentenbussole von 12,197 cm Radius mit 36 Drahtwindungen in zwei Lagen geleitet und gleichzeitig die Ablenkungen abgelesen, wobei indess die Declinationsänderungen störten. Deshalb wurden die Kreise der Apparate und die Magnete durch Drehen des Aufhängefadens in die Ebene des magnetischen Apparates gebracht und die Schwingungsdauern der Nadeln möglichst gleich gemacht. Die Länge der Magnete schwankte zwischen 3, 5 bis 8—10 cm. Sie hat nach dem Verf. keinen Einfluss auf die Dämpfung. Das Resultat dieser Versuche ist: ein Ohm ist gleich dem Widerstand von 105,57 cm einer Quecksilbersäule von 1 qmm Querschnitt bei 0° C.

Bei einer zweiten Reihe oscillirte der Magnet, um von der Länge unabhängig zu sein, in einem 50 cm langen, 8 cm breiten und 10 cm hohen Multiplicator mit 476 Windungen, in welchem der Magnet parallel der Länge desselben hing.

Die magnetischen Momente wurden bei der ersten Reihe einige Stunden nach den Versuchen, bei der zweiten unmittelbar vor und nach den Schwingungsbeobachtungen bestimmt.

Das Torsionsmoment wurde zugleich an zwei ganz gleichen Drähten, deren einer den Magnet in der Spirale, deren anderer eine ganz gleiche Aufhängevorrichtung mit einem Kupferdraht trug, durch Schwingungen bestimmt. Das Verhältniss zwischen den Resultaten an beiden Apparaten blieb das gleiche. Die Correction für die Selbstinduction war bei der zweiten Reihe zu vernachlässigen.

Die Ablenkungen des Magnets zur Bestimmung der Constante der Apparate wurden gemessen, indem ein horizontales Goniometer an denselben angebracht und das Spiegelbild des von dem Collimatorspalt kommenden Lichtes in dem geeignet gedrehten Ocularfernrohr beobachtet wurde.

Als Resultat ergibt sich der Werth des Ohms gleich 105,67. Er ist also wiederum, wie bei den neuesten Resul-

taten der Dämpfungsmethode, kleiner als die nach den anderen Methoden erhaltenen Werthe. G. W.

---

85. **Lord Rayleigh** *und* **Mrs. Sidgwick.** *Ueber das electromotorische Aequivalent des Silbers und die absolute electromotorische Kraft der Clark-Elemente* (Phil. Trans. 1884 (2), p. 411—460).

Eine vollständigere Mittheilung über die bereits Beibl. 8, p. 530 erwähnten Untersuchungen. G. W.

---

86. **Fr. Fuchs.** *Telephon nach dem Princip des Fechner'schen Goldblattelectrometers* (Z.-S. für Instrumentenkunde, 4, p. 410—411. 1884).

Zwischen zwei kreisförmig ausgeschnittenen Glasplatten ist ein Blatt dünner Silberfolie eingekittet, welche als kreisförmige Membran frei hin und her schwingen kann. Zu beiden Seiten des Blattes sind zwei Zinkplatten auf die Glasplatten befestigt; diese stehen durch zwei Drähte mit den Polen einer trockenen oder feuchten Säule in Verbindung. Das Silberblatt ist mit einer Inductionsspirale verbunden, die andererseits zur Erde abgeleitet ist. Die primäre Spirale ist durch einige Elemente und ein Mikrophon geschlossen. Wird das Mikrophon in Schwingungen gesetzt, so wird das Silberblatt bald positiv, bald negativ electrisch und oscillirt zwischen den zwei Zinkplatten. Die hierdurch erzeugten Luftschwingungen werden durch Röhrchen, welche in der Mitte der Zinkplatten angebracht sind, mittelst Kautschukröhren in die Ohren des Beobachters geleitet.

O.

---

87. **P. H. Ledboer.** *Gebrauch des Telephons zu electrischen Messungen* (La Lumière electr. **15**, p. 198—199. 1885).

Man schalte in zwei Punkten $E$ und $E'$ zwei Säulen von drei und zwei Daniell'schen Elementen gegeneinander, verbinde den einen Pol von $E$ mit einem Rheochorddraht aus Neusilber von sehr grossem Widerstand, dessen Ende $A$ man nach Einschaltung eines grösseren Widerstandes mit

der Mitte des Drahtes zwischen $E$ und $E'$ verbindet, während in den von dem zweiten Pole in $E'$ ausgehenden Draht ein Telephon eingeschaltet ist. Mit dem Ende dieses Drahtes sucht man unter leichtem Kratzen auf dem Rheochorddraht den Punkt $C$ auf, wo das Telephon schweigt. Schaltet man dann hinter $E$ einen Widerstand $r$ ein, so schweigt das Telephon bei Berührung eines anderen Punktes $C'$. Ist $AC = Z$ und $AC' = Z'$, so findet sich der Widerstand der Längeneinheit des Drahtes in Bezug auf den von $r$ durch:

$$\alpha = \frac{2}{3} \cdot \frac{r}{Z' - Z}.$$

Will man electrische Kräfte messen, so nimmt man $r$ weg und ersetzt $E'$ durch die zu untersuchenden Säulen. Den inneren Widerstand einer Säule findet man, wenn in $E$ die zu untersuchende Säule eingefügt wird, während in $E'$ sich ein Daniell befindet. Dann ist:

$$\varrho = \frac{E}{1\ \text{Daniell}}(R + 2\alpha) - (R - L\alpha),$$

wenn $L$ die Länge des ganzen Rheochordes ergibt. O.

88. **M. Ch. Soret.** *Anordnung, um das Ausströmen des Wassers constant zu halten* (Arch. de Gen. (3) **13**, p. 69—70. 1885).

Das Wasser ergiesst sich in ein grösseres cylindrisches Gefäss, durch dessen Boden eine oben conisch zulaufende Röhre bis in die Mitte des Gefässes hineinragt. Hierdurch wird ein Verstopfen der letzteren, eigentlichen Ausflussröhre vermieden. O.

89. **M. Ch. Soret.** *Temperaturregulator* (Arch. de Gen. (3) **13**, p. 70—72. 1885).

Wenn es sich darum handelt, die Temperatur eines grossen Bassins mit Wasser zu reguliren, kann man folgendermassen verfahren. Ein U-förmiges Rohr wird in das Bassin getaucht, wobei der kürzere Schenkel geschlossen ist und, durch Quecksilber abgesperrt, eine Luftblase enthält, und der längere Schenkel mittelst eines seitlichen Armes zwei Oeffnungen hat. Durch diese mit Kork verschlossenen Oeffnungen sind zwei Glasröhren eingesteckt, welche an ihren

oberen Enden trichterförmig erweitert sind und seitliche Ausflussröhren enthalten. An der ersten, welche bis nahe an das Quecksilber hinunterragt, ist diese Ausflussröhre um 1 bis 2 cm höher, als an der anderen. Wird nun in diese ein Strom von kaltem Wasser geleitet, so wird er durch den Apparat hindurchgehen und aus dem zweiten Rohre in einen Abfluss weggeleitet werden können. Bei einer Temperaturerhöhung des Bassins versperrt das Quecksilber diesen Weg, und das Wasser fliesst aus dem Abflussröhrchen des ersten Glasrohres in das Bassin selbst, bis die Temperatur wieder gemässigt ist. O.

---

90. ***Macé de Lépinay.*** *Eine Methode zur Ausmessung des inneren Durchmessers von Barometerröhren* (J. de Phys. (2) **4**, p. 35—38. 1885).

Mit dieser Methode kann man den inneren Durchmesser von in Gebrauch stehenden Barometerröhren messen. Man bestimmt von einem Punkte $c$ aus, dessen Entfernung vom Röhrenpunkt 0 (d. h. vom Mittelpunkt des in derselben Horizontalebene gelegenen Durchschnittes) gleich $D$ ist, den Winkel $2\varphi$, den die zwei die inneren Röhrenwandungen tangirenden Strahlen und den Winkel $2\varphi'$, den die zwei die äusseren Wandungen tangirenden Strahlen miteinander einschliessen. Ist $R$ der Radius der ganzen Röhre, $\varrho$ der des Canals, $n$ der Brechungsexponent, so ergibt sich $\varrho = D \sin\varphi / n$ oder:

$$\frac{\varrho \,.\, n}{R} = \frac{\sin\varphi}{\sin\varphi'}.$$

Sind die Ränder des inneren Canals nicht erkennbar, so muss man die Barometerröhre mit einer zweiten, etwas weiteren umgeben und, nachdem die untere Oeffnung des ringförmigen Raumes zugestopft ist, diesen Raum mit Wasser anfüllen.

Diese Umhüllung hat nun den Zweck, die Ränder der inneren Röhre sichtbar zu machen. Ist $R_1$ der Radius der äussersten Röhre, $2\varphi_1$ der dazu gehörige Winkel, so ist:

$$\frac{n \,.\, \varrho}{R_1} = \frac{\sin\varphi}{\sin\varphi'}.$$

Beleuchtet man diesen Apparat möglichst gleichmässig, etwa mit einer Gasflamme von der Breite der äussersten

Röhre, so fallen die Bilder der einzelnen Ränder genügend scharf auseinander, sodass man entweder die Winkel oder die scheinbaren Breiten $a$ und $b$ der innersten und äussersten Wandung messen kann, wobei dann $a/b = \text{tg}\,\varphi / \text{tg}\,\varphi'$ ist, und sich, wenn man die Tangenten mit den Sinus vertauscht, $\varrho / R = a/(n.b)$ ergibt. O.

---

91. *Das Zerschneiden von Glasröhren mit grossem Durchmesser* (La Nature, auf d. Umschlage von Nr. 614. 1885).

Man schlinge um eine Glasröhre von 10 cm Durchmesser und darüber, welche man sonst nur schwer durchschneiden kann, einen Eisendraht von 0,5 mm Stärke. Die Enden dieses Eisendrahtes verbinde man mit einer Electricitätsquelle doch so, dass der Eisendraht sich eng an die Glasröhre anschmiegt. Lässt man dann durch den Eisendraht einen Strom gehen, genügend stark, um den Draht zum Glühen zu bringen, und tropft etwas Wasser auf die Röhre in der Nähe des Drahtes, so springen die Röhren mit grosser Sauberkeit längs der Berührung mit dem Eisendraht. Das Experiment gelingt um so besser, je dicker das Glas ist. O.

---

92. *Lack zum Anstreichen oder durch Säuren nicht angreifbarer Leim* (La Nature, auf d. Umschlage v. Nr. 614. 1885).

Eine Lösung von Seevogelleim in einer Mischung von Aether, Alkohol und Chloroform gibt in dickem Zustande einen stark klebenden und durch Säuren nicht angreifbaren Leim und in dünnem Zustande einen Lack zum Ueberziehen von polirten Holzstücken, welcher wenig schmutzt und ebenso widerstandsfähig ist. O.

---

93. *Methode zur raschen Versilberung* (La Nature. Auf d. Umschlage v. Nr. 612. Febr. 1885).

Man nimmt nach der Methode von Ebermeyer 60 g Salpetersäure, 20 g Silber und mischt diese Lösung mit 20 g festen kaustischen Kali und 50 g destillirtem Wasser. Diese Lösung wird auf 22° erwärmt und mit destillirtem Wasser verdünnt. Beim Gebrauche reinigt man die zu versilbernden

Gegenstände in einer Lösung von Kali in Salzsäure, trocknet sie ab, erwärmt sie ein wenig und taucht sie unter Umrühren in die obige Lösung während einiger Minuten ein. Darauf trocknet man die Gegenstände mit Sägespähnen ab und polirt sie mit blanc d'Espagne mittelst Leder. O.

---

94. ***P. H. Boutigny.*** *Etudes sur les corps à l'état sphéroidal. 4. Ausgabe* (Paris, Librairie Germer, Baillière & Cie., 1883).

Der Verf., der 1798 in Harfleur geboren wurde, stellt seine verschiedenen Untersuchungen in dem vorliegenden Werke zusammen. Er sucht aus dem sphäroidalen Zustande die mannigfaltigsten terrestrischen und kosmischen Erscheinungen abzuleiten. Auch was ausser von ihm in diesem Gebiete geleistet worden ist, hat er in dem Werke zusammengestellt. E. W.

---

95. ***Mallard** und **Le Chatelier.*** *Recherches experimentales et théoriques sur la combustion des mélanges gazeux explosives* (Paris, Dunod, 1883. 289 pp. 18 Taf.).

Die Verf. haben in obigem Werke ihre so wichtigen Untersuchungen, über die bereits Beibl. **5**, p. 31; **6**, p. 215 u. 216 und **7**, p. 182 referirt worden ist, vereinigt.

Sie behandeln für die verschiedenen Gasgemische:

1) die Bedingungen, die nöthig sind, um eine lebhafte Verbrennung, d. h. die Entzündungstemperatur zu erzeugen.

2) die Geschwindigkeit, mit der sich die in einem Punkt erzeugte Entzündung durch die Gasmasse verbreitet, und welches im allgemeinen die Umstände sind, die diese Verbreitung charakterisiren.

3) den Druck, der in einem geschlossenen Gefäss nach der Verbrennung des Gasgemisches darin erzeugt wird; hieraus lassen sich die Gesetze der Abkühlung der heissen Gase in einer kalten Hülle, die durch die Verbrennung erzeugte Temperatur und endlich die Veränderungen der spec. Wärme bei sehr hohen Temperaturen ermitteln. E. W.

---

96. **E. Mathieu.** *Théorie du potentiel* (Paris, Gauthier-Villars, 1884. 179 pp.).

Das vorliegende Werk bildet den dritten Band der mathematischen Physik, die Verf. zu publiciren beabsichtigt. Die beiden ersten Bände sind: Cours de Physik mathématique 1873; Théorie de la Capillarité 1883. Im folgenden Bande sollen die Anwendungen der Potentialtheorie auf Electrostatik und Magnetismus behandelt werden, während im vorliegenden die mathematischen Grundlagen dazu gegeben werden. E. Mathieu will so streng wie Gauss und Dirichlet sein und falls es dabei möglich ist, die complicirten Beweise derselben vermeiden.

Der Inhalt des Werkes ist folgender:

Kap. I. „Allgemeine Eigenschaften des Potentials", gibt eine sehr klare, strenge und kurze Darstellung der Haupteigenschaften der Potentialfunction. Hervorzuheben ist, dass hier Mathieu historische Notizen mittheilt, welche bestehende Irrthümer berichtigen und sich vor allem gegen die herrschende Tendenz wenden, alle Entdeckungen den Engländern zuzuschreiben.

Kap. II. Potential von Schichten von Materie, die auf Oberflächen vertheilt ist. Dies Kapitel ist besonders für die Electrostatic wichtig. Der Verfasser zeigt, dass die Gleichung, welche die Oberflächendichte $\varrho$ einer Schicht liefert, nur bis auf eine Grösse von der Ordnung $\varrho\sqrt{\varepsilon}$ genau ist, $\varepsilon$ ist die Dichte. Eine Reihe anderer Fragen ist in neuer Form erörtert.

Kap. III und IV enthalten Auszüge aus Arbeiten des Verf., die im Journ. de Liouville erschienen waren. Im Kapitel III behandelt er das von ihm als „calorisch" (potentiel calorifique) benannte Potential und das zweite Potential. Sei $d\omega$ das Volumenelement einer Masse von der Dichte $D$ in einem Punkt im Abstand $r$ von einem Punkt $P$, so ist das calorische Potential:

$$u = \int \frac{\cos a r}{r} D\, d\omega.$$

Das Integral erstreckt sich über alle Massenelemente $d\omega$. Setzt man $a = 0$, so wird $u$ das gewöhnliche Potential. Sind $x$, $y$, $z$ die Coordinaten von $P$, so genügt die Function $u$

über alle ausserhalb der Masse befindlichen Punkte der bekannten Gleichung:

$$\Delta u = \frac{d^2 u}{dx^2} + \frac{d^2 u}{dy^2} + \frac{d^2 u}{dz^2} = - a^2 u.$$

E. Mathieu entwickelt für das calorische Potential verschiedene Sätze, die zum Theil ganz analog denen für das gewöhnliche Potential sind. Haben $D$ und $r$ die obige Bedeutung, so ist die Function, welche er zweites Potential eines Punktes $P$ nennt:

$$W = \int r D \, d\omega.$$

Es ist dies der Ausdruck für das gewöhnliche Potential, in dem $1/r$ durch $r$ ersetzt ist. $W$ genügt ausserhalb der Masse der Gleichung $\Delta \Delta w = 0$, also:

$$\frac{d^4 W}{dx^4} + \frac{d^4 W}{dy^4} + \frac{d^4 W}{dz^4} + 2\frac{d^4 W}{dy^2 dz^2} + 2\frac{d^4 W}{dz^2 dx^2} + 2\frac{d^4 W}{dx^2 dy^2} = 0.$$

Mathieu weisst die Bedeutung dieser Function in der Elasticitätstheorie nach.

Kap. IV enthält eine Vergleichung der Theorie des Potentials und der Wärme. Von verschiedenen neuen, aus mathematischen Gründen interessanten Problemen citiren wir das folgende. Im allgemeinen coincidirt bei der Schwingungsbewegung einer homogenen Membran ein System der Knotenlinien mit Linien, die einem Isothermensystem angehören.

Der Verf. betrachtet dann noch ein anderes Potential, das er das Potential der krystallisirten Körper nennt, und das der Gleichung:

$$a^2 \frac{d^2 V}{dx^2} + b^2 \frac{d^2 V}{dy^2} + c^2 \frac{d^2 V}{dz^2} = 0 \quad \text{genügt.}$$

Kap. V behandelt die Anziehung von verschiedenen Körpern, die sich von den Oberflächen zweiter Ordnung ableiten. Der Verf. erörtert die verschiedenen bekannten Fragen, die sich auf das Problem beziehen. Bestimmung der Kraftlinien eines Rotationsellipsoids oder eines unendlichen Cylinders, der aus homothetischen oder homofocalen Schichten gebildet ist. E. W.

97. ***F. Neumann.*** *Vorlesungen über theoretische Optik* (Herausgegeben von E. Dorn, Leipzig, Teubner, 1885. 310 pp.).

Auf eine historische Einleitung über die Entwickelung der Undulationstheorie folgt zunächst die Angabe derjenigen aus der Elasticitätstheorie entlehnten Sätze, mit deren Hülfe aus den Hypothesen der Undulationstheorie weitere Schlüsse gezogen werden.

Nachdem so die Grundlage für eine mathematische Behandlung der Lichtstrahlen gewonnen ist, wird als erste Anwendung die Theorie der Interferenzerscheinungen im engeren Sinne gegeben, von denen besonders die Farben dünner Blättchen eingehend untersucht werden.

Der Ausgangspunkt für die Theorie der Beugungserscheinungen bildet das Huygens'sche Princip in der Modification von Fresnel. Die Formeln für die beiden Hauptklassen, die Fresnel'schen und die Fraunhofer'schen, werden aufgestellt und auf verschiedene specielle Fälle angewendet, wobei die Beugungsgitter ihrer Wichtigkeit entsprechend ausführlich erörtert werden.

Als Einleitung zur Lehre von der Polarisation des Lichtes werden die Erscheinungen, welche das durch Kalkspath gegangene und das von durchsichtigen Körpern und Metallen reflectirte Licht zeigt, beschrieben. Aus den von Fresnel und Arago experimentell festgestellten Gesetzen über die Interferenz des polarisirten Lichtes wird der Schluss gezogen, dass die Lichtschwingungen transversal sind.

Die Frage nach der reflectirten und eindringenden Lichtmenge findet ihre Erledigung durch Combination des Satzes der Erhaltung der lebendigen Kraft mit der Gleichheit der Verrückung der Grenztheilchen in beiden durchsichtigen Medien. Es werden die Fresnel'schen wie die Neumann'schen Formeln entwickelt; für die Folge werden die letzteren beibehalten (nach denen die Schwingungsebene mit der Polarisationsebene zusammenfällt) und auf zahlreiche Probleme angewendet.

Für die Behandlung der optisch einaxigen Krystalle wird die von Huygens gegebene Form der Wellenfläche vorausgesetzt und die Richtung des eintretenden, austretenden und im Innern reflectirenden Strahles, sowie der Durch-

gang des Lichtes durch ein doppeltbrechendes Prisma durch Construction und Rechnung verfolgt. Den Schluss dieses Abschnittes bildet die Bestimmung der reflectirten und eindringenden Intensität für einaxige Krystalle.

Der Ausgangspunkt für die Theorie der Doppelbrechung in zweiaxigen Krystallen ist Fresnel's Construction der Fortpflanzungsgeschwindigkeit ebener Wellen mit Hülfe des „Ovaloïdes“. Dieselbe wird analytisch dargestellt, und die Wellenfläche als Enveloppe der Wellenebenen gefunden. Die Beziehung der Wellennormale auf die optischen Axen ermöglicht eine getrennte Verfolgung des zugehörigen ordentlichen und ausserordentlichen Strahles, welche für die Theorie der inneren conischen Refraction verwerthet wird. Aehnlich wird die Richtung der Strahlen durch ihre Winkel gegen die Strahlenaxen definirt und die äussere conische Refraction erklärt. Weiter finden die Formeln auf ein Prisma aus einem zweiaxigen Medium Anwendung.

Von den Farbenerscheinungen krystallinischer Media werden behandelt die Erscheinungen einer beliebigen planparallelen Krystallplatte für senkrecht einfallendes Licht, die Kalkspathringe, zwei aufeinander gelegte Platten, sowie die Erscheinungen zweiaxiger Krystalle im convergenten Lichte.

Die Phänomene, welche senkrecht zur Axe geschnittene Bergkrystalle zeigen, werden für Strahlen parallel der Axe wie für convergentes Licht erklärt. Insbesondere ist auch der Fall circular polarisirten einfallenden Lichtes und die Combination eines Rechts- und eines Linksquarzes durchgeführt.

In einem Nachtrage des Herausgebers ist die Grundlage der Theorie der Diffractionserscheinungen nach W. Voigt reproducirt. Andere Nachträge geben die Theorie einiger Beobachtungsmethoden und Instrumente, eine Behandlung der Newton'schen Staubringe und endlich der Metallreflexion wesentlich nach Neumann's eigener Abhandlung.

Die Literaturnachweise sind nicht zu knapp gehalten.

Der Verleger hat dem vorliegenden Bande ein wohlgelungenes Bild Neumann's beigefügt.

98. **F. Rosenberger.** *Ueber die Genesis wissenschaftlicher Entdeckungen und Erfindungen* (Braunschweig, F. Vieweg & S., 1885).

Der Verf. untersucht die Art, in der Entdeckungen gemacht werden, und unterscheidet Entdeckungen des Zufalls, der Arbeit und des Genies. E. W.

---

99. **J. Schlesinger.** *Substantielle Wesenheit des Raumes und der Kraft* (Sep. aus d. Z.-S. des österr. Ingenieur u. Architektenvereins. Heft III u. IV. 1884. 52 pp.).

Der Verf. geht von der Ansicht aus, dass der Satz von der Massenträgheit ein Irrthum sei, und sucht alle mechanischen und sonstigen physikalischen Erscheinungen durch die Annahme zu erklären, dass der Raum eine absolut feststehende, für alle reellen Dinge der Welt durchdringliche Substanz und ebenso die Kraft eine für die reellen Dinge durchdringliche Substanz sei, welche sich capillarartig in der feststehenden Raumsubstanz fortziehen und die Körpermassen mitnehmen kann. O.

---

100. **Alessandro Serpieri.** *Le misure assolute, meccaniche, elettrostatiche ed elettromagnetiche* (Milano, Ulrico Hoepli, 1885. 90 pp.).

Eine Zusammenstellung der Einheiten der Kräfte, der Arbeit, Geschwindigkeit u. s. f. und der electrischen Einheiten. und ihrer Beziehungen, auch von Tabellen über einige dieser Werthe, z. B. die electromotorischen Kräfte einiger Ketten. die Widerstände, die Zersetzung der Electrolyte u. s. f. G. W.

---

101. **Sir William Siemens.** *Ueber die Erhaltung der Sonnenenergie. Eine Sammlung von Schriften und Discussionen, aus dem englischen übersetzt von C. E. Worms* (Berlin, Julius Springer, 1885. 156 pp.).

In dem vorliegenden Werke, über dessen gedankenreichen Inhalt bereits Beibl. 7, p. 555 berichtet ist, sind die von Sir W. Siemens entwickelten Anschauungen nebst der sich daran anknüpfenden Discussion in deutscher Uebersetzung mitgetheilt. E. W.

---

1885. BEIBLÄTTER № 6.

ZU DEN

ANNALEN DER PHYSIK UND CHEMIE.

BAND IX.

1. *P. T. Cleve. Untersuchungen über das Samarium* (Bull. Soc. Chim. **43**, p. 162—172. 1885).

Die Arbeit enthält folgende Bestimmungen der Dichte *d* und des Molecularvolumens *v*:

| Substanz | Formel | *d* | *v* |
|---|---|---|---|
| Samariumoxyd | $Sm_2O_3$ | 8,347 | 41,7 |
| „ chlorür | $SmCl_3 + 6H_2O$ | 2,383 | 152,9 |
| „ bromür | $SmBr_3 + 6H_2O$ | 2,971 | 167,6 |
| „ oxychlorür | $SmOCl$ | 7,017 | 28,7 |
| „ chloroplatinat | $SmPtCl_7 + 10\frac{1}{2}H_2O$ | 2,712 | 288,5 |
| „ chloroaurat | $SmAuCl_6 + 10H_2O$ | 2,742 | 269,5 |
| „ bromoaurat | $SmAuBr_6 + 10H_2O$ | 3,39 | 296,7 |
| „ sulfocyanat mit Cyanquecksilber | $Sm(CNS)_3 + 3Hg(CN)_2 + 12H_2O$ | 2,745 | 472,1 |
| „ nitrat | $Sm\,3NO_3, 6H_2O$ | 2,375 | 186,9 |
| „ perjodat | $SmJO_5 + 4H_2O$ | 3,793 | 113,1 |
| „ sulfat | $Sm_2\,3SO_4$ | 3,898 | 150,8 |
| „ „ | $Sm_2\,3SO_4 + 8H_2O$ | 2,930 | 249,6 |
| „ ammoniumsulfat | $SmNH_4\,2SO_4 + 4H_2O$ | 2,675 | 161,5 |
| | $SmNH_4\,2SO_4$ | 3,191 | 112,8 |
| „ selenat | $Sm_2\,3SeO_4$ | 4,077 | 178,8 |
| | $Sm_2\,3SeO_4 + 8H_2O$ | 3,327 | 262,4 |
| | $Sm_2\,3SeO_4 + 12H_2O$ | 3,009 | 314 |
| „ kaliumselenat | $SmK\,2SeO_4\,3H_2O$ | 3,553 | 148,9 |
| | $SmK\,2SeO_4$ | 4,077 | 178,8 |
| ammoniumselenat | $SmNH_4\,2SeO_4\,3H_2O$ | 3,266 | 155,9 |
| | $SmNH_4\,2SeO_4$ | 3,805 | 119,3 |
| „ orthophosphat | $SmPO_4$ | 5,828 | 42,0 |
| „ anhydrometaphosphat | $Sm_2O_3\,5P_2O_5$ | 3,487 | 151,7 |
| „ vanadat | $Sm_2O_5\,5V_2O_5\,28H_2O$ | 2,524 | 349 |
| | $Sm_2O_3\,5V_2O_5\,24H_2O$ | 2,624 | 322 |
| „ borat | $SmBO_3$ | 6,048 | 34,6 |
| „ molybdat (nicht rein) | $Sm_2\,3MoO_4$ | 5,95 | — |

| Substanz | Formel | d | v |
|---|---|---|---|
| Samariumnatriummolybdat (nicht rein) . . | $SmNa2MoO_4$ | 5,265 | — |
| „ metawolframat . . | $Sm_2O_3 12 WoO_3 35 H_2O$ | 3,994 | 942 |
| „ formiat . . . . . | $Sm 3 CHO_2$ | 3,733 | 76,3 |
| „ acetat . . . . . . { | $Sm 3 C_2H_3O_2 + 4 H_2O$ | 1,940 | 205,6 |
| | $Sm 3 C_2H_3O_2$ | 2,208 | 148,1 |
| „ propionat . . . . { | $Sm 3 C_3H_5O_2 3 H_2O$ | 1,786 | 237 |
| | $Sm 3 C_3H_5O_2$ | 1,894 | 194,8 |
| „ äthylsulfat . . . | $Sm(C_2H_5)_3 3 SO_4 9 H_2O$ | 1,880 | 365,4 |

E. W.

2. **C. T. Heycock** *und* **F. H. Neville.** *Ueber einen vereinfachten Apparat zur Bestimmung der Dichte des Ozons* (Proc. Cambr. Phil. Soc. 5, p. 208—211. 1885).

Der Verf. bestimmt die Dichte von Ozon, indem er die Diffusion von ozon- und chlorhaltigem Sauerstoff in Sauerstoff vergleicht. E. W.

3. **H. Fritz.** *Ueber gegenseitige Beziehungen physikalischer Eigenschaften der Elemente* (Chem. Ber. **17**, p. 2160—65. 1884).

4. **Cl. Zimmermann.** *Bemerkung hierzu* (ibid. p. 2339—2340).

Nach H. Fritz soll sein:

$$As \, . \, \Delta s = \sqrt[3]{f(t)\, s}\,.$$

Hier ist $s$ die spec. Wärme, $A$ das Atomgewicht, $\Delta$ die Dichte, $f(t)$ eine lineare Function der Schmelztemperatur $t$, die für die verschiedenen Gruppen der Elemente verschieden ist. Für die Schwermetalle ist $f(t)$ gleich dem Schmelzpunkte selbst, für Li, Na, K $(t + 50)/2{,}50$, für Mg und Al $(t + 50)/7{,}4$, für Sr und Ba $(t + 50)/30$. Bei den Metalloiden gilt die erste Gleichung wieder nahezu.

Nach Zimmermann schliesst sich nach seinen Bestimmungen am Uran dieses den Sätzen von Fritz an.

E. W.

5. **F. Urech.** *Ueber die Bedeutung vom Verdünnungsmittel und die Wirkung von Ingredienzüberschuss auf die chemische Reactionsgeschwindigkeit im Hinblick auf die Theorie der chemischen Massenwirkung* (Chem. Ber. **18**, p. 94—102. 1885).

Schon Gulberg und Waage haben darauf aufmerksam gemacht, dass mit zunehmender Verdünnung die Geschwindigkeitsconstante $k$ sich kaum ändert, dasselbe hat Ostwald durch Aenderung des Lösungsmittels, nämlich bei Anwendung von Aceton bei der Esterzersetzung und Van't Hoff auf anderem Wege für unimoleculare Reactionen nachgewiesen.

Urech findet nun, dass bei der Reduction von Fehling'scher Lösung, also einer multimolecularen Reaction, die bis auf das Sechsfache verdünnt wurde, die Reductionsgeschwindigkeit im Durchschnitt sich kaum änderte. Es waren in Procenten reducirt, wenn 1, 3, 5 ... die Verdünnung bedeutet, nach:

| | Mit Dextrose $t^0 = 12{,}5$ | | | | | Mit Dextrose $t^0 = 17$ | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Stund. | 1 | 3 | 5 | 6 | Stund. | 1 | 3 | 5 |
| 13 | 11,24 | 11,18 | 9,67 | 8,63 | 6 | 11,12 | 8,24 | 2,88 |
| 28 | 28,65 | 27,93 | 21,83 | 20,70 | 13 | 23,38 | 19,40 | 14,19 |
| 51 | 48,37 | 50,68 | 40,67 | 37,94 | 45 | 57,47 | 59,69 | 43,30 |
| 123 | 79,88 | 82,56 | 80,13 | 78,84 | 79 | 73,15 | 76,40 | 62,68 |

Bei Vermehrung des einen reagirenden Körpers wächst im allgemeinen die Geschwindigkeit, aber in ungleichem Maasse. Bei gleichzeitiger Vermehrung des alkalischen Lösungsmittels hat eine Vermehrung des Kupfers und Seignettesalzes einen nur geringen, die Geschwindigkeit vergrössernden Einfluss, eine Vermehrung des Zuckers dagegen einen grossen Einfluss.

In der folgenden Reihe I waren reductionsäquivalente Mengen Dextrose und Kupferseignettesalz, in II die dreifache Dextrosemenge wie bei I, in Serie III die dreifache Kupfersulfatseignettesalzmenge benutzt, die Temperatur war 11°. Die Zahlen geben die reducirten Mengen in Procenten:

| Stunden | I | II | III |
|---|---|---|---|
| 12 | 3,55 | 11,25 | 5,65 |
| 30 | 11,97 | 36,58 | 16,47 |
| 54 | 23,52 | 78,45 | 30,66 |

Die Unterschiede zwischen II und III sind enorm, ohne dass dies eine Ursache in der grösseren Vertheilung der wirkenden Stoffe im Raum haben könnte.

Auch die Bedeckung der Wände des Gefässes mit Kupferoxyd ist ohne Einfluss. Dagegen hebt der Verf. hervor, dass innere Reibung, die mittlere Weglänge etc. die Erscheinungen beeinflussen könnten. E. W.

---

6. ***A. Winkelmann.*** *Zu der Abhandlung des Hrn. Landolt: „Ueber die Existenzdauer der unterschwefligen Säure in wässerigen Lösungen* (Chem. Ber. 18, p. 406—410. 1885).

Landolt hat für obigen Process die Gleichung:

$$E_t = n\,(0{,}6428 - 0{,}02553\,t + 0{,}0_3272\,t^2)$$

aufgestellt, wo $E$ die Existenzdauer, $n$ die Gewichtstheile Wasser auf 1 Theil $H_2S_2O_3$ und $t$ die Temperatur ist.

Nach Winkelmann ist das Zerfallen von $H_2S_2O_3$ in $SO_3$ und in Schwefel bedingt durch den Zusammenstoss bestimmter Molecüle; je häufiger und stärker der Zusammenstoss erfolgt, um so schneller wird der Schwefel ausgeschieden, um so kürzer ist die Existenzdauer der unterschwefligen Säure.

Die Zahl der Stösse ist, wenn $v$ die mittlere Geschwindigkeit der Molecüle ist, proportional $v$, und ihre Stärke ist ebenfalls proportional $v$, die Existenzdauer ist daher umgekehrt proportional $v^2$, oder $E = n\,a / v^2$, wo $a$ eine Constante ist.

Die Geschwindigkeit der Molecüle hängt nun mit der Spannkraft der Dämpfe $p_t$ zusammen, und Winkelmann setzt $v^2 =$ Const. $p_t$, sodass:

$$E_t = \frac{n\,A}{p_t},$$

wo $A$ eine Constante ist. Da die Flüssigkeit sehr verdünnt war bei den Versuchen von Landolt, so setzt Winkelmann für $p_t$ die Spannkraft des Wasserdampfes. Schliesslich zeigt Winkelmann, dass wenn man $A = 3{,}85$ setzt, seine Formel mit nur einer Constanten die Beobachtungen noch besser wiedergibt, als die Landolt'sche Formel mit drei Constanten. E. W.

---

7. ***H. Le Chatelier.*** *Ueber die Zersetzung der Salze durch das Wasser* (C. R. **100**, p. 737—740. 1884).

Zahlreiche Betrachtungen haben dem Verf. gezeigt, dass bei der Zersetzung von Salzen durch Wasser folgende Sätze gelten:

1) Die Menge freier Säure, die nöthig ist, um die Zersetzung der Salze durch Wasser zu verhindern, wächst ins Unendliche mit der Menge des in der Flüssigkeit enthaltenen Salzes. 2) Die Zersetzung des gelösten Salzes wächst oder nimmt mit der Temperatur ab, jenachdem sie Wärme verbraucht oder erzeugt.

Der Verf. hat folgende Versuche mit Antimonchlorid, das bei der Zersetzung Wärme, wenn auch nur wenig, entwickelt, und mit Quecksilbersulfat, das solche absorbirt, angestellt; dieselben bestätigen die obigen Sätze. Die Zahlen geben die Gewichte Salz bei $t^0$ in 1000 g Wasser an.

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $SbCl_3$ | $t = 15^0$ | HCl | 8,6 | 40,5 | 72,5 | 95 | 97,5 | 104 | 105 |
| | | $SbCl_3$ | 0,11 | 0,36 | 9,9 | 111 | 319 | 590 | 850 |
| | $t = 50^0$ | HCl | 3,65 | 40,2 | 68 | 77,2 | 88 | | |
| | | $SbCl_3$ | 0,1 | 1,5 | 21,8 | 50,5 | 337 | | |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $Hg_2SO_4$ | $t = 15^0$ | $SO_3$ | 13,1 | 35,5 | 46,7 | 57,9 | 72 | 98 |
| | | $Hg_2SO_4$ | 13 | 58 | 89,2 | 134,5 | 197 | 307 |
| | $t = 50^0$ | $SO_3$ | 8,7 | 32 | 41 | 48 | 63,5 | |
| | | $Hg_2SO_4$ | 4,9 | 28,9 | 46,6 | 53,2 | 68 | |
| | $t = 100^0$ | $SO_3$ | 38 | 68 | 120 | | | |
| | | $Hg_2SO_4$ | 26,6 | 61 | 205 | | | |

Aus früheren Versuchen von anderen Beobachtern (C. R. 98, p. 675) hatte der Verf. geschlossen, dass die Menge der freien Säure zunächst zunimmt, um sich dann einer Grenze zu nähern; dies erklärt sich daraus, dass jene Forscher die benutzten Zahlen auf gleiche Volumina, also abnehmende Mengen Wassers bezogen hatten; diese Zahlen nähern sich dann übrigens nicht einer festen Grenze, sondern gehen durch ein Maximum.

Die Beziehung bei Mercurosulfat, die das Gewicht $A$ der freien Säure mit dem Gewicht gelösten Salzes verbindet, ist $A^{1,58} = 4,7\, S$, analog der von Schlösing für die Zersetzung des Calciumbicarbonates und von Engel für die des Magnesiumbicarbonates aufgestellten. Für das Antimonchlorid bedarf man zweier Gleichungen, die eine ist $A^{0,5} = k'\, S$, die

andere $A^8 = k'' S$ entsprechend einer Aenderung in der Zusammensetzung des Niederschlags von $SbOCl_3$. E. W.

---

8. ***A. Baule.*** *Ueber ein von Sir W. Thomson gegebenes Theorem der Mechanik* (Ann. de la Soc. Scient. de Bruxelles **18**, p. 319—344. 1883—84).

Der Verf. beschäftigt sich mit den zwei folgenden, von Thomson und Tait in der neuen Ausgabe des Treatise on natural philosophy niedergelegten Theoremen: I. Die actuelle Energie, welche ein beliebiges in Ruhe befindliches materielles System unter dem Einfluss eines nach Grösse und Richtung gegebenen Anstosses erhält, ist grösser als diejenige jeder anderen Bewegung, zu welcher man das System zwingen würde durch Hinzufügen von neuen, mit den natürlichen Verbindungen der Punkte verträglichen Verbindungen. II. Wenn gewisse Punkte eines materiellen Systems gezwungen sind, vom Zustande der Ruhe aus plötzlich Geschwindigkeiten anzunehmen, von welchen eine vorgegebene Componente einen bestimmten Werth besitzt, und die anderen Punkte nur infolge ihrer Verbindung mit den ersteren an der Bewegung Theil nehmen, so ist die actuelle Energie der natürlichen Bewegung kleiner als diejenige jeder andern möglichen Bewegung, in welcher die nämlichen Punkte die nämlichen vorgegebenen Geschwindigkeiten besässen. — Mittelst dieser Sätze lässt sich folgende, von den eingangs erwähnten Autoren gleichfalls bereits ventilirte Frage beantworten: Es sei gegeben eine incompressible, im Zustand der Ruhe befindliche Flüssigkeitsmasse, welche ein geschlossenes, beliebig geformtes Gefäss vollständig ausfüllt. Theilt man plötzlich den Punkten der Flüssigkeit, welche sich an der oberen Flüssigkeit befinden, bestimmte normale Geschwindigkeiten dadurch mit, dass man die Gefässwände deformirt, ohne jedoch das Volumen des Gefässes zu ändern, so nimmt ein Punkt im Innern eine gewisse instantane Geschwindigkeit an. Welches ist dieselbe?

Bezüglich der analytischen Betrachtungen über die drei hier angeführten Probleme muss auf die Abhandlung selbst verwiesen werden. W. H.

---

9. ***Stoffaes.*** *Ueber das Bestreben der Rotationsaxen, parallel zu werden* (Ann. de la Soc. Scient. de Bruxelles **18**, p. 121—145. 1883—84).

Die Arbeit knüpft an das von Foucault im Jahre 1882 der französischen Akademie vorgelegte, von ihm „Princip" genannte Theorem an: „Wenn ein Körper um eine Hauptaxe rotirt und von einem Kräftesystem angegriffen wird, welches keine parallele Rotation herbeiführen will, so besteht der schliessliche Effect in einer Abweichung der alten Rotationsaxe, welche sich gegen die neue auf dem dem Parallelismus beider Rotationen günstigsten Wege hinbewegt."

Dieselbe legt einen Rotationskörper, der sich um einen Punkt Null seiner Figuraxe drehen kann, zu Grunde. Erhält dieser eine energische Drehung um die letztere und gleichzeitig eine constante Anregung parallel derselben — was einem constanten Rotationsbestreben senkrecht zu ihr gleichkommt — so setzt sich die Figuraxe gegen die neue Rotationsaxe langsam in Bewegung, um sich mit ihr zu vereinigen, so zwar, dass die beiden Rotationen im selben Sinne erfolgend erscheinen würden. Dieser Satz wird zunächst für den Fall bewiesen, dass der Angriffspunkt der störenden Kräfte in der auf der Figuraxe senkrechten Aequatorebene fest gelegen sei. Später erfolgt die Ausdehnung auf den Fall, dass der Punkt nur im Meridian, der durch die Richtung der Störung angezeigt ist, gelegen sein müsse, am Schlusse auch auf eine ganz beliebige Veränderung seines Ortes. Die zur Anwendung kommenden Gleichungen sind die Euler'schen; als Integrationsvariablen werden aber an Stelle der Winkelgeschwindigkeitscomponenten $p$, $q$ der Drehung um zwei rotirende Hauptaxen $OX$, $OY$ des Aequators zwei neue, $p'$, $q'$, um zwei darin fest liegende Hauptaxen $OX_2$, $OY_2$ gewählt; ist die constante Drehgeschwindigkeit um die Figuraxe $OZ$ $r = n$, so ist der Winkel, um den sich diese zwei Axensysteme im Aequator gedreht haben, $\psi = n.t$ und

$$p' = p.\cos\psi - q.\sin\psi, \qquad q' = p.\sin\psi + q.\cos\psi.$$

W. H.

10. **Tait.** *Weitere Notiz über die Compressibilität des Wassers* (Proc. Edinb. Roy. Soc. 1883/84, p. 757—758).

Der Verf. hat seine früheren Versuche (Beibl. 8, p. 12 und 439) weiter fortgeführt. Zwischen 6,3° und 15,2° C. und Drucken $p$ von 1—4 Tonnen auf den Quadratzoll lassen sich die Compressibilitäten $(v_0 - v)/p v_0$ ausdrücken durch:

$$0{,}00743 - 0{,}0_4 38\, t - 0{,}0_3 15\, p.$$

Ausserdem hat Tait für die wahre Compressibilität $-1/v.dv/dp$ bei 15,5° folgendes erhalten: für Süsswasser $0{,}00698\,(1 - 0{,}05\,p)$, für Seewasser $0{,}00645\,(1 - 0{,}05\,p)$.

Aus den obigen Zahlen berechnet sich die Erniedrigung des Dichtemaximums pro Tonne zu $-2{,}74°$. Experimentell wurde gefunden $-2{,}7°$. E. W.

---

11. **Forchheimer.** *Ueber Temperaturänderungen von Metalldrähten während der Dehnung* (Sep. aus dem zur Wiederveröffentlichung in d. Zeitschr. des Vereins Deutscher Ingenieure bestimmten Bericht über die Versammlung des Aachener Bezirksvereins v. 7. Jan. 1885. 4 pp.).

Die Untersuchungen hatten den Hauptzweck, zu prüfen, ob man durch Beobachtung der Temperaturänderung die Elasticitätsgrenze — in ihrem praktisch üblichen Sinne — scharf und leicht bestimmen könne. Der Verfasser konnte nicht unmittelbar einen technischen Nutzen aus diesen Beobachtungen erkennen und hat deshalb nur eine Reihe von Experimenten angestellt, ohne den Stoff erschöpfend zu behandeln. Es ergab sich aus seinen Resultaten bei Eisen, Stahl, Kupfer und Messing ein inniger Zusammenhang zwischen Erwärmung und Dehnung in der Art, dass bei jedem Probestück anfangs eine Abkühlung und bei zunehmender Last eine Erwärmung eintritt.

Zu den Versuchen wurden Metalldrähte oder Blechstreifen an einem Topf aufgehängt und die durch die Belastung an dem unteren Ende erzeugte Temperaturänderung mittelst angelötheter Thermoelemente und eines Spiegelgalvanometers constatirt. Dabei gab ein Stift, der an seinen Enden dünne Drahtzeiger trug, welche vor einem festen Gradbogen spielten, die durch die Gewichte erzeugte Aus-

dehnung an; der Stift war stets zwischen dem belasteten Metallstück und einer an dieses angelötheten längeren Feder eingeklemmt.

Die erhaltenen Resultate sind graphisch erläutert. O.

---

12. *Physik ohne Apparate* (La Nature **13**, p. 80. 1885).

Elasticität der Körper. Wenn man aus ganz feiner Brotkrume eine Kugel mit sechs aufgesetzten Zapfen knetet, so ist man weder durch Schlag noch durch Wurf im Stande, die Form dieses Körpers zu ändern. O.

---

13. **L. Perard.** *Ueber die Torsion* (Rev. univ. des mines, (2) **15**, p. 346—364. 1884).

Die Arbeit enthält eine Besprechung der Erklärungen, welche P. M. Schmidt, Streintz und Tammen (Beibl. **6**, p. 564—568. 1882) für die Wanderungen der Ruhelage einer unifilaren Drehwage und für die Aenderungen des log. Decr. ihrer Schwingungen gegeben haben.

Der Verf. stimmt den von Tammen aufgestellten Erklärungen bei und bemerkt, dass auch 5 — 35 mm dicke Stäbe von Eisen und Stahl dieselben Erscheinungen der elastischen Nachwirkung bei der Torsion zeigen, wie dünne Drähte. Die Ursache derselben ist die Faserstructur, welche die Stäbe während ihrer Anfertigung in den Oberflächenschichten erhalten. Durch einmalige Torsion können die Fasern eines Stabes ebenso fest aneinander gepresst werden, wie dies sonst durch Schweissen erreicht wird. Durch wiederholtes Hin- und Hertordiren lassen sich Knoten und Inflexionspunkte in den Fasern hervorbringen. Lck.

---

14. **P. Groth** *und* **H. Beckenkamp.** *Ueber die Bestimmung der Elasticitätscoëfficienten in Krystallen* (München. Ber. **14**, p. 280—285. 1884.)

Die von Voigt (Wied. Ann. Egbd. **7**, 1876 und **16**, 1882) mitgetheilten Formeln zur Bestimmung der Spannungsverhältnisse eines regulären Krystalls erfordern eine Symmetrie der Elasticität in Bezug auf die Flächen des Rhombendode-

kaëders. In Bezug auf diese Flächen ist aber die Gestalt der pentagonal-hemiëdrischen und der tetartoëdrischen Krystalle des regulären Systems unsymmetrisch. Auch die Aetzfiguren solcher Krystalle sind nicht symmetrisch zur Dodekaëderfläche. Deshalb versuchten die Verf., eine dünne kreisförmige Alaunplatte, welche parallel der Würfelfläche geschnitten war, um verschiedene Durchmesser zu biegen und dadurch zu ermitteln, ob die Elasticität in der Platte symmetrisch vertheilt sei in Bezug auf die Dodekaëdernormale, welche den Axenwinkel halbirt.

Nachdem Beckenkamp durch Biegung dünner Alaunstäbchen, welche parallel zur Axe, resp. zur Dodekaëdernormale geschnitten waren, in diesen beiden Richtungen $E = 1886$, resp. $= 2009$ gefunden hatte, versuchte er, dieselben Coëfficienten durch Biegung der Platte zu bestimmen. Die Biegung wurde durch Beobachtung von Interferenzstreifen bestimmt. Um daraus $E$ zu berechnen, benutzte er eine unter vereinfachenden Annahmen abgeleitete Formel. Die berechneten Werthe waren indes kleiner als die oben angegebenen. Ausserdem war die elastische Nachwirkung in der Platte so bedeutend, dass sie sich nicht zu einer Reihe von vergleichenden Versuchen eignet.

Eine spätere Abhandlung von Beckenkamp (Habilitationsschrift, Z.-S. f. Kryst. u. Min. **10**, p. 41—57. 1885) enthält ausser der Ableitung der zur Berechnung von $E$ dienenden Formel die Beschreibung des Apparats und der Beobachtungsmethode. Zu den schon erwähnten Beobachtungen an der kreisförmigen Alaunplatte und den Alaunstäbchen sind neue Beobachtungen an einer grösseren Zahl verschieden geschnittener Alaunstäbchen hinzugefügt. Ihre Längsaxen waren normal zu einer der Flächen: $\infty O \infty$, $\infty O 2$, $\infty O$ und $O$. Für diese Richtungen ergab sich $E =$ resp. 1793, 1894, 1998, 2035. Nach der von Voigt mitgetheilten Gleichung:

$$\frac{1}{E} = \left(\frac{1}{2e} - \frac{B}{(A-B)(A+2B)} - \left(\frac{1}{2e} - \frac{1}{A-B}\right)(\alpha_3^4 + \beta_3^4 + \gamma_3^4),\right.$$

worin $A$, $B$, $e$ Constanten des regulären Krystalles sind, und $\alpha_3$, $\beta_3$, $\gamma_3$ die Cosinus der Winkel zwischen der Stäbchenaxe und den Krystallaxen bedeuten, wurden auf Grund aller

Beobachtungen für $E$ die Werthe berechnet: 1806, 1892, 1987, 2057.

Der Verf. gelangt zu dem Resultat, dass sich die hemiëdrische Symmetrie der Elasticität beim Alaun nicht erkennen lasse. Im übrigen ist das Verhältniss seiner beiden Elasticitätscoëfficienten $\perp \infty O \infty$ und $\perp \infty O$ kleiner als 1, bei den übrigen bekannten Krystallen (vgl. Koch, Wied. Ann. 5, p. 251. 1878) grösser als 1. Auch ist die Elasticität des Alauns kleiner als die aller anderen bekannten Krystalle. Lck.

---

15. ***A. Zimmermann.*** *Ueber die Jamin'sche Kette* (Ber. d. deutsch. botan. Ges. **1**, p. 384—395. 1883).

Verf. constatirt, dass der Widerstand, den ein in einem Capillarrohr eingeschlossenes System von Luftblasen und Wassertropfen [1]) einer bewegenden Kraft entgegensetzt, minimal ist, wenn dasselbe sich in Bewegung befindet, und um so grösser, je länger dasselbe zuvor in Ruhe war. Seinen grössten Werth erreicht der Widerstand erst nach einigen Stunden; es ist dann für Glasröhren von 0,2—0,02 mm innerem Durchmesser und destillirtes Wasser zur Bewegung einer jeden Wassersäule je $^1/_4$ bis $^1/_6$ der Capillarkraft (gemessen wurde die capillare Steighöhe) nothwendig.

Ausserdem wies der Verf. nach, dass sich eine Anzahl Flüssigkeiten (Schwefelsäure, Weinsäure, Ammoniak u. a.) ebenso verhalten wie Wasser, dass aber bei anderen, wie Alkohol, Terpentinöl und Milchsäure, ein Widerstand gegen bewegende Kräfte in der Jamin'schen Kette nicht nachweisbar ist. Da nun die erstgenannten Flüssigkeiten nach Plateau eine grössere, die anderen eine geringere Oberflächenzähigkeit besitzen, als im Innern, so wird durch diese Versuche die bereits von Nägeli ausgesprochene Ansicht bestätigt, nach der der Widerstand an der Jamin'schen Kette durch die grössere Viscosität der Oberfläche bewirkt werden soll. A. Z.

1) In pflanzen-physiologischen Werken ist hierfür der Ausdruck Jamin'sche Kette üblich.

---

16. **W. Thoulet.** *Anziehung, die zwischen gelösten und eingetauchten Körpern auftritt* (C. R. **100**, p. 1002—5. 1885).

Der Verf. findet zunächst, dass nach 744 Stunden Quarzpulver aus einer Chlorbariumlösung nicht mehr Chlorbarium an sich gerissen hat als nach fünf Minuten (Beibl. **9**, p. 234).

Aus Versuchen mit verschieden grossen Körnern schliesst er ferner, dass die verdichtete Menge proportional der Oberfläche wächst. E. W.

17. **J. T. Bottomley.** *Notiz über die Condensation von Gasen auf Glasoberflächen* (Chem. News **51**, p. 85—86. 1885).

Der Verf. benutzte ein mit einer Gimingham'schen Pumpe verbundenes und mit Glasfäden gefülltes Gefäss, das er zunächst möglichst weit auspumpte und dann stark erhitzte. Das beim Erhitzen entweichende Gas fing er dann auf.

Die Oberfläche war 1448 qcm gross und lieferte 0,45 ccm Gas bei 760 mm und 15° C.; das Gas enthält 8,24 $CO_2$, 24,8 O, 75,2 N. E. W.

18. **P. Pagliani** und **A. Battelli.** *Ueber die innere Reibung bei Flüssigkeiten* (Atti della R. Acc. di Torino **20**, 8. März 1885. 30 pp.).

Ueber diese Arbeit soll später berichtet werden; die Verf. beabsichtigen, an den mitgetheilten Zahlen noch eine kleine nicht berücksichtigte Correction anzubringen.

E. W.

19. **E. N. v. Regéczy.** *Beiträge zur Lehre der Diffusion von Eiweisslösungen* (Pflüg. Arch. **34**, p. 431—449. 1884).

Der Verf. stellte seine Versuche mit Thonzellen, ohne Scheidewand, mit Fliesspapier, mit thierischen Membranen, mit Hühnereimembran, mit Pergament und Schreibpapier an und fand:

1) Das Eiweiss diffundirt leichter gegen Salzlösung, als gegen destillirtes Wasser. 2) Die Diffusion des Eiweisses wird durch die auf der anderen Seite der Membran sich befindende Salzlösung um so mehr befördert, je concentrirter die Salzlösung ist. 3) Aus dünneren Eiweisslösungen beginnt die Diffusion der Eiweissmolecüle in kürzerer Zeit, als aus

einer dichteren Lösung. 4) Wenn Salze zu den Eiweisslösungen gemischt werden, verzögert sich die Diffusion des Eiweisses gegen das auf der anderen Seite der Membran sich befindende destillirte Wasser in grösserem Maassstabe. 5) Je grösser der Salzgehalt der Albuminlösungen im Verhältniss zu dem Salzgehalt der an der entgegengesetzten Seite der Membran sich befindenden Flüssigkeit ist, um so langsamer geht die Diffusion des Eiweisses von statten. 6) Aus mit Salz gemengten Albuminlösungen diffundirt in der Regel zuerst das Salz. Das Durchtreten der Albuminmolecüle fängt dann an, wenn der Unterschied des spec. Gewichtes der an beiden Seiten der Membran sich befindenden Flüssigkeiten auf einen gewissen niederen Grad gesunken ist. Dieser Unterschied ist jedoch, wenn auch in einem jeden Falle messbar, nicht constant, sondern variirt nach der Dicke und Dichte der trennenden Membran. 7) Je dichter, beziehentlich je dicker die trennende Membran ist, ein um so geringerer Unterschied des spec. Gewichtes genügt, um den Durchgang der Eiweissmolecüle zu verhindern; wenn nämlich das Salz der Eiweisslösung beigemischt, also das spec. Gewicht der Albuminlösung grösser ist. 8) Eiweiss diffundirt gegen Salzlösung auch durch eine so dicke, resp. dichte trennende Fläche, durch die es gegen destillirtes Wasser nicht durchgeht. 9) Der Druck befördert die Diffusion des Albumins, wenn er auf die Membran von der Seite der Eiweisslösung wirkt (keine Filtration).

Die Erklärung wird in der Richtung und Stärke des Wasserstromes gefunden, welchen die Diffusion der Albuminmolecüle befördert oder hemmt. Ebenso kann man die Verlangsamung der Diffusion des schweren diffundirenden Salzes deuten aus einem Gemisch von zwei Salzen.

Auf Grund der Versuchsergebnisse ist es auch erklärbar, warum im Harne gesunder Thiere kein Albumin vorhanden ist.

---

20. ***E. Grimaux.*** *Die colloiden Substanzen und die Coagulation* (Rev. Scient. (3) **35**, p. 493—500. 1885).

Der Aufsatz enthält eine Zusammenstellung der bereits Beibl. 8, p. 352. 790. 791 referirten Aufsätze. E. W.

---

21. ***J. L. Andreae.*** *Ein Methode zur Bestimmung der Dichte in Wasser löslicher fester Körper* (Kolbe J. **30**, p. 312—315. 1884).

Schon Stolba hatte bei Pyknometermessungen als Flüssigkeit für sich lösende Salze eine gesättigte Lösung derselben vorgeschlagen.

Der Verf. bringt in ein geeignetes Pyknometer viel Salz und wenig Wasser und erzeugt eine gesättigte concentrirte Lösung durch Schütteln mit überschüssigem Salz.

Wenn mit $P$ das Gewicht des Salzes, mit $p$ das Gewicht des Wassers und mit $s$ die Löslichkeit des ersteren bei der Temperatur $t$ bezeichnet wird, so ist die bei dieser Temperatur gelöste Salzmenge $^1/_{100}\, ps$, das Gewicht der Lösung also $p + {}^1/_{100}\, ps$, das Volumen $Vs = (p + {}^1/_{100}\, ps) / Ds$, wenn $Ds$ die Dichte der gesättigten Lösung darstellt. Wenn $Vt'$ das Volumen der Mischung ist, so ist das Volumen des festen Salzes $Vt' - Vs$ und die Dichte:

$$d = \frac{P - {}^1/_{100}\, ps}{Vt' - Vs}.$$

Die nach zwei Methoden für NaCl erhaltenen Werthe sind:

| $t$ | 1. Methode | 2. Methode | Mittel |
|---|---|---|---|
| 10 | 2,1654 | 2,1652 | 2,1653 |
| 20 | 2,16135 | 2,1617 | 2,1615 |
| 30 | 2,1592 | 2,1596 | 2,1594 |
| 40 | 2,1565 | 2,1568 | 2,15665 |
| 50 | 2,1543 | 2,1544 | 2,15435 |

E. W.

22. ***J. L. Andreae.*** *Die Dichte gesättigter Lösungen fester Körper in Wasser bei verschiedenen Temperaturen* (Kolbe J. **30**, p. 305—312. 1884).

Um die Dichte gesättigter Salzlösungen zu finden, bestimmt der Verf. genau die Ausdehnung verschieden concentrirter Lösungen und interpolirt dann für die Sättigungstemperatur. Dabei stellt er entweder die Lösung im Dilatometer selbst her oder füllt sie aus einem anderen Gefäss über.

Den Gleichungen gibt er die Form:

$$V_t = V_t' [1 + \alpha (t' - t) + \beta (t' - t)^2].$$

Es sind für Lösungen mit $p$ g NaCl und $p'$ g $H_2O$ die Sättigungstemperaturen $t_s$ und die Dichten $d_s$ bei ihnen:

| $p$ | $p'$ | $t_s$ | $d_s$ |
|---|---|---|---|
| 14,134 | 39,484 | 18,0 | 1,20120 |
| 14,3535 | 39,335 | 45,1 | 1,18964 |
| 14,3535 | 38,965 | 54,5 | 1,18575 |
| 14,611 | 38,405 | 80,8 | 1,17480 |

Ist $d_s$ die Dichte bei $t^0$, $d_{s'}$ bei $t'^0$, so ist:

$$d_{s'} = d_s - 0{,}0_3 4367\,(t' - t) + 0{,}0_6 20\,(t' - t)^2.$$

Die Dichte gesättigter NaCl-Lösungen nimmt also mit steigender Temperatur ab und ist fast eine lineare Function der Temperatur; sie fällt bei niedrigeren Temperaturen ein wenig mehr als bei hohen.

Zieht man von dem Volumen der gesättigten Lösung, die ein Molecül Kochsalz bildet, das Volumen des Wassers ab, so erhält man das Molecularvolumen des Salzes in der Lösung; es ist bei $t^0$:

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 15 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 |
| 20,96 | 21,21 | 21,62 | 21,93 | 22,16 | 22,32 | 22,39 | 22,41 |

Das Molecularvolumen des Kochsalzes in gesättigten Lösungen nähert sich bei steigender Temperatur allmählich steigend einem constanten Werthe. E. W.

---

23. ***R. Engel.*** *Ueber die Löslichkeit des Magnesiumcarbonates durch Kohlensäure* (C. R. **100**, p. 444—447. 1885).

Der Verf. hat die Löslichkeit der $MgCO_3$ in kohlensäurehaltigem Wasser bestimmt bei den Drucken $x$ und findet die gelöste Menge $y$:

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $x$ | 0,5 | 1 | 1,5 | 2 | 2,5 | 3 | 4 | 6 |
| $y$ | 20,5 | 26,5 | 31,0 | 34,2 | 36,4 | 39 | 42,8 | 50,6 |

In der früher gegebenen Gleichung $x^m = ky$ ist $m = 0{,}370$; Schlösing fand für $CaCO_3$ und $BaCO_3$ $m = 0{,}378$ und 0,380, also nahe denselben Werth.

Ferner hat sich bei atmosphärischem Druck bei den Temperaturen $t$ die Löslichkeit $y$ ergeben:

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $t$ | 3,5 | 12 | 18 | 22 | 30 | 40 | 50 |
| $y$ | 35,6 | 26,5 | 22,1 | 20,0 | 15,8 | 11,8 | 9,5 |

Hieraus folgt unter Berücksichtigung der Absorptionscoëfficienten von $CO_2$, dass die gelöste Menge $MgCO_3$ stets proportional ist der gelösten Menge Kohlensäure. E. W.

---

24. ***W. W. J. Nicol.*** *Gleichgewicht in Salzlösungen* (Phil. Mag. **17**, p. 150—156. 1884).

Wenn zwei Salze mit verschiedenen Metallen und verschiedenen Säureradicalen $MR$ und $M'R'$ in Lösung zusammengebracht werden, so ist einer der folgenden Gleichgewichtszustände möglich: 1) $MR + M'R'$ keine Aenderung; 2) aus $xMR + yM'R'$ wird $xMR' + yM'R$, vollständige Wechselzersetzung; 3) aus $xMR + yM'R'$ wird $(x-z)MR + (y-z)M'R' + zM'R + zMR'$ (wo $x = y > z$), partielle Wechselzersetzung.

Der Verf. stellt nun seine Versuche in der Weise an, dass er Lösungen von allen vier Salzen mit derselben molecularen Zusammenstellung herstellt, ihr spec. Gewicht $\delta$ bestimmt und hieraus ihr Molecularvolumen. (Mol.-Vol. = $(xm + 1800)/\delta$, wo $x$ die Zahl der Salzmolecüle ($m$) (in Grammen) in 100 $H_2O$ (1800) bezeichnet). Bezeichnet man diese Volume mit $a$, $b$, $c$, $d$, so ist 1) $MR + M'R' = a + b = A$; 2) $MR' + M'R = c + d = B$. Es werden die Molecularvolume von 1) und 2) nach dem Mischen bestimmt und jedesmal derselbe Werth $V$ gefunden. Ist nun $V < A$ und $A < B$, so kann das Paar mit dem grösseren Molecularvolumen nicht vorhanden sein. Als Resultat ergibt sich, dass bei der Mischung von derartigen Salzlösungen (z. B. $5\,NaNO_3 + 5\,KCl$ etc.) das Bestreben vorherrscht, das System mit dem kleinsten Volumen zu bilden, und werden dann nur zwei Salze in der Lösung vorhanden sein. Indessen unter gewissen Bedingungen bei concentrirten Lösungen, oder wenn aus irgend einem Grunde eins der vier möglichen Salze in der Nähe seines Sättigungspunktes ist, gilt dies nicht mehr; alsdann ist eine bestimmte Menge des am wenigsten (oder am meisten) löslichen Salzes in der Lösung, wodurch die Existenz aller vier Salze bedingt wird. Rth.

---

25. ***Alois Schwarz.*** *Isomorphismus und Polymorphismus der Mineralien* (Mähr.-Ostrau 1884. Programm. 37 pp.).

Verf. gibt eine übersichtliche Darstellung der historischen Entwickelung und des gegenwärtigen Standes der Anschauungen vom Isomorphismus und Polymorphismus der Mineralien. Zwei Tabellen enthalten eine Zusammenstellung der wichtigsten isomorphen und heteromorphen Mineralien unter Anführung ihrer chemischen Zusammensetzung und ihrer krystallographischen Verhältnisse. W. S.

---

26. ***D. Klein*** *und* ***J. Morel.*** *Ueber die Dimorphie der wasserfreien tellurigen Säure und einige ihrer Verbindungen* (C. R **100**, p. 1140—43. 1885).

Das auf nassem Wege erhaltene Product krystallisirt in regulären Octaëdern, seine Dichte ist 5,66 bei 0°; die auf trockenem Wege erhaltenen Krystalle sind orthorhombisch mit quadratischem Habitus. Ihre Dichte ist 5,90 bei 0°.
E. W.

---

27. ***A. Zimmermann.*** *Molecular-physikalische Untersuchungen I—IV* (Ber. d. deutsch. botan. Ges. **1**, p. 533—540. 1883 u. **2**, p. 124—129. 1885 und p. XXXV—LII).

I. Durch Untersuchung hygroskopischer Pflanzentheile weist der Verf. nach, dass mit der Richtung der grössten Quellungsfähigkeit in diesen Gebilden stets die kleinste Axe des optischen Elasticitätsellipsoids zusammenfällt.

II. Bei den mit Tüpfeln versehenen Zellenmembranen fällt stets der grössere Durchmesser derselben mit der grössten optischen Axe zusammen.

III. Verf. constatirt gegenüber den älteren Angaben von Nägeli in Uebereinstimmung mit V. v. Ebner, dass bei vegetabilischen Zellmembranen eine Aenderung der optischen Axen durch die Dehnung bewirkt wird. Es fand diese Aenderung stets in derselben Weise statt wie beim Dehnen des Glases.

IV. Verf. bespricht die Ursachen der Anisotropie organischer Substanzen. Nach den Ausführungen desselben wird die Anisotropie der Zellmembranen jedenfalls zum grössten

Theile durch die gesetzmässige Anordnung der Micellen in denselben bewirkt. Diese wird höchst wahrscheinlich durch Spannungen hervorgerufen, die jedoch später in der Membran nicht mehr vorhanden zu sein brauchen. Ueber die Ursachen dieser Spannungen wird nur eine genauere Untersuchung der Mechanik des Wachsthums Aufschluss geben können.

A. Z.

---

28. **V. v. Ebner.** *Ueber den Unterschied krystallinischer und anderer anisotroper Structuren* (Sitzber. d. k. Ak. d. Wiss. zu Wien **91**, II. Abth. p. 34—48. 1885).

Verf. versucht ein auf der Verwechslung der Begriffe „krystallinisch“ und „anisotrop“ beruhendes Missverständniss zu beseitigen, welches bis in die neueste Zeit bei molecularphysikalischen Erörterungen über Pflanzen- und Thiergewebe sich geltend machte. Er weist zunächst durch eingehende Besprechung der Symmetrieverhältnisse nach, dass anisotrope homogene Körper existiren können, die eine viel höhere Symmetrie besitzen, als sie für Krystalle möglich ist. Unsere Kenntniss von den physikalischen Eigenschaften der organisirten Körper lässt nun für keinen auf Symmetrieeigenthümlichkeiten irgend eines Krystallsystems schliessen, und die Spannungen, die höchstwahrscheinlich die Anisotropie der organisirten Substanzen bewirken, müssen viel eher zu nicht krystallinischen Structuren führen als zu krystallinischen.

A. Z.

---

29. **O. Lehmann.** *Mikrokrystallographische Untersuchungen* (Z.-S. f. Kryst. **10**, p. 1—16. 1885).

1) Ueber die Krystallisation des *p*-Phenylchinolins. Dasselbe liefert hemimorphe rhombische Krystalle; Verf. zeigt, dass deren Habitus mit dem Lösungsmittel stark veränderlich ist. — 2) Chinohydrodicarbonsäureester scheidet sich aus dem Schmelzflusse, sowie aus Lösungen in Aether, Benzol und Anilin bei langsamer Krystallisation in rhombischen Krystallen aus. Vor diesen erscheinen bei rascher Abkühlung stark erhitzter Lösungen noch grüne und weisse asymmetrische Krystalle; Zusatz eines Verdickungsmittels (Colophonium) zur Lösung oder zum Schmelzflusse

begünstigt deren Entstehung. Die weissen Krystalle sah man bei bestimmter Temperatur mit einem Ruck in grüne sich umwandeln; durch Erwärmen kann die Umwandlung wieder rückgängig gemacht werden, die beiden Modificationen sind also zur Gruppe der physikalisch-polymeren zu zählen. Gegenüber den nadelförmigen neben ihnen sich entwickelnden rhombischen Krystallen sind sie labil, denn sie werden von jenen aufgezehrt; die rhombischen selbst verhalten sich stabil. — 3) Orthoquecksilberditolyl krystallisirt aus dem überkühlten Schmelzflusse und aus stark erhitzten Lösungen in Nadeln; Zusatz von Colophonium lässt deutlichere, wahrscheinlich rhombische Krystalle entstehen. Dieselben gehen, besonders nach Erschütterungen, spontan in eine stabile monosymmetrische Modification von höherem Schmelzpunkt über. Aus stark verdickten Lösungen erhält man die labile Modification in Gestalt fein gegliederter Skelette oder gekrümmter Krystalle; die Umwandlung in die stabile Form tritt nur noch sehr schwer ein, Colophonium lässt sich daher zur Herstellung von Dauerpräparaten verwenden. — 4) $\alpha$-Quecksilberdinaphtyl. Seine Lösung in Anilin liefert undeutliche schuppige Krystalle; nach Zusatz von Colophonium entstehen scharfkantige monosymmetrische Octaëderchen. — 5) Paraquecksilberditolyl. Aus Anilin entstehen rhombische Prismen mit regelmässigen Endflächen; setzt man Colophonium zu, so theilen sich ihre Enden gabelförmig, die beiden Theile wachsen nach links und rechts auseinander und bedecken sich mit kleinen Kryställchen in Zwillingsstellung. — 6) Acetanilid liefert bei ähnlicher Behandlung wie 3) zwei physikalisch-metamere Modificationen. — 7) $\alpha$-Triphenylguanidin krystallisirt aus Anilin ebenso wie aus dem Schmelzflusse in zwei prismatischen Modificationen, von denen die eine die andere langsam aufzehrt. Stark erhitzter und rasch abgekühlter Schmelzfluss erstarrt amorph; sofort aufs neue erhitzt, geht er stetig wieder in den flüssigen Zustand über; erwärmt man aber erst nach längerer Zeit, so erfolgt Entglasung in Sphärokrystallen. Dieselben erscheinen theils feinstrahlig und kreisförmig umgrenzt, theils grobstrahlig und von zackigem Umriss; im polarisirten Lichte zeigten erstere im gegebenen Falle

rothe, letztere grüne Interferenzfarbe. Nahe zum Schmelzen erwärmt, wurde die grüne von der rothen Masse aufgezehrt; bei raschem Erhitzen schmolz die labile grüne Masse der Regel nach zuerst. Die Neigung zur Umwandlung wächst auch hier mit der Temperatur. — 8) Contactbewegung. Lässt man *p*-Phenylchinolin (s. sub. 1) aus Benzol auskrystallisiren, so beobachtet man in der Nähe der wachsenden Krystallecken durch Adhäsionswirkungen bedingte wirbelförmige Bewegungen der Flüssigkeit, sog. Contactbewegungen, welche infolge local vermehrter Stoffzufuhr die Bildung höckerartiger Auswüchse auf der Krystallfläche veranlassen. Eine genauere Beobachtung der Contactbewegung ist möglich unter Anwendung schleimiger Flüssigkeiten, z. B. bei Berührung einer zähen Lösung von Kautschuk in Benzol mit stark wasserhaltigem Alkohol. Ein feinkörniger Niederschlag, der sich im Kautschuk bildet, gestattet, die Strömungen genau zu verfolgen. Isolirte Tropfen zeigen Strömungen, die einem Wirbelringe entsprechen, ähnlich der sog. Circulation des Plasmas in der Pflanzenzelle. — 9) Ueber Auflösungserscheinungen bei Krystallen von Bromblei. Wird eine Lösung von salpetersaurem Blei mit Bromkalium zersetzt, so entsteht ein Niederschlag, der aus drei Arten von Krystallen besteht, von denen jeweils die später entstandenen die früher gebildeten aufzehren, sodass nach einiger Zeit nur noch die zuletzt aufgetretene Art vorhanden ist. Während aber in den meisten Fällen ein sich auflösender Krystall gekrümmte Flächen annimmt, so bleiben hier während der Auflösung sehr feine Haare oder dünne Lamellen stehen — so wie sie sonst als erste Bildung beim Wachsen von Krystallen beobachtet und als Trichiten bezeichnet werden — während die Füllsubstanz der Zwischenräume sich auflöst und convex begrenzt erscheint; zuletzt verschwinden auch die Haare. — 10) Ueber wirbelnde Tropfen, Knoten- und Atomsysteme. Im Anschluss an die sub. 8 beschriebenen Bewegungen wirbelnder Tropfen beantwortet Verf. die Frage: Sind auch noch andere als die beobachteten einfachen Wirbel wenigstens geometrisch denkbar, und wie könnte man solche in der That realisiren.

W. S.

---

30. **O. Lehmann.** *Erwiderung auf die Bemerkungen des Hrn. H. Kopp zu meiner Kritik der G. Brügelmann'schen Arbeiten über Krystallisation* (Chem. Ber. **17**, p. 1733—39. 1884).

Verf. erklärt nach wie vor isomorphe Mischungen für physikalische und nicht für chemische Verbindungen; denn es gibt 1) im Gegensatz zu einer von Kopp aufgestellten Regel isomorphe Körper, die weder Misch- noch Schichtkrystalle bilden; 2) nicht isomorphe Körper, die sowohl Misch- wie Schichtkrystalle bilden; 3) Mischkrystalle isomorpher Substanzen, in welchen die eine Substanz staubförmig in die andere eingelagert erscheint, sowie umgekehrt klare Mischkrystalle nicht isomorpher, und 4) zeigen Mischkrystalle isomorpher Substanzen ähnliche optische Anomalien, wie solche nicht isomorpher. Die Gründe, welche die Annahme, die isomorphe Mischung beruhe auf Eintritt des fremden Körpers in das Molecül, nöthig machen, sind somit nicht stichhaltig. Eine Unterscheidung von physikalischen und chemischen Verbindungen ist nicht inhaltsleer, denn erstere finden nach veränderlichen, letztere nach festen Verhältnissen statt, bei jenen ist ein Stoff zwischen, bei diesen ein solcher in die Molecüle eines anderen eingelagert zu denken. Zu den physikalischen Verbindungen gehören: Mechanische Verbindungen, z. B. Schichtkrystalle, sowie Mischungen und Lösungen, zu den chemischen dagegen: Molecülverbindungen, wie z. B. Doppelsalze, und Atomverbindungen wie z. B. Oxyde. Ebensowenig inhaltsleer ist eine Unterscheidung zwischen physikalischen und chemischen Molecülen (Molecülcomplexen und einfachen Molecülen). Verf. führt zu Gunsten seiner Anschauung die von ihm gemachte Beobachtung physikalisch polymerer (siehe das vorangehende Ref. sub. 2) und physikalisch metamerer (siehe ebendaselbst sub. 3, 6, 7) Modificationen bei krystallisirten Körpern an.

Physikalisch polymer sind:

1. Salpetersaures Ammoniak;
2. Kalisalpeter;
3. Salpetersaures Silber;
4. Quecksilberjodid;
5. Zinn;
6. Schwefel;
7. Kalibichromat;
8. Kupfervitriol;
9. Eisenvitriol;
10. Dreifachchlorkohlenstoff;
11. Dreifachbromkohlenstoff;
12. Chinonhydrodicarbonsäureäther;
13. Aethylaminchlorhydrat.

Physikalisch metamer sind:

1. Hydrochinon;
2. Paranitrophenol;
3. Benzophenon;
4. Bibrompropionsäure;
5. Mononitrotetrabrombenzol;
6. Isohydrobenzoïnbiacetat;
7. Metachlornitrobenzol;
8. Tolylphenylketon;
9. Nitometachlornitrobenzol;
10. Chlorzink;
11. Schwefel;
12. Stilbendichlorid;
13. Bibromfluoren;
14. Tribenzhydroxylamin;
15. Benzanisbenzhydroxylamin;
16. Tetramethyldiamidotriphenylmethan;
17. Diphenylnaphtylmethan;
18. Pentamethylleukanilin;
19. Triphenylmethan;
20. Chlorwasserstoffsaures Chrysoïdin;
21. Styphinsäure;
22. Dinitrobrombenzol;
23. Metadinitrobenzol;
24. Resorcin;
25. Phtalsäureanhydrid;
26. Phtalophenon;
27. Trinitrometakresol;
28. Paraphenylendiamin;
29. Amidokresol;
30. Silbersalz des Nitroorthokresols;
31. Orthoquecksilberditolyl;
32. Acetanilid;
33. Triphenylguanidin;
34. Chinonhydrodicarbonsäureester;

35—37. Chlor-, Brom- u. Jodammonium;

38. Zimmtsäure;
39. Protocatechusäure [1];
40. Benzylphenylnitrosamin;

Da sich die wasserhaltigen Salze und Doppelsalze hinsichtlich der Temperaturänderungen den physikalisch polymeren Modificationen ganz ähnlich verhalten, erscheint die Annahme gerechtfertigt, dass auch diese letzteren Molecülverbindungen, ihre Molecüle also Complexe einer mehr oder minder grossen Anzahl einfacher Molecüle seien; physikalisch metamere Modificationen würden dann solche sein, deren physikalische Molecüle zwar eine gleiche Anzahl einfacher (chemischer) enthalten, indessen in verschiedener Anordnung. Auch die flüssigen und gasförmigen Modificationen eines Körpers sind als physikalisch polymere, d. h. als Molecülverbindungen anzusehen. Die Anomalien des Ausdehnungscoëfficienten bei Flüssigkeiten und Gasen, sowie der spec. Wärme, des optischen Verhaltens und dergl. nöthigen zu der Annahme, es enthalte die Flüssigkeit in der Nähe des Erstarrungs- (Siede-) punktes bereits die feste (gasförmige) Modification in sich gelöst, ebenso wie ein Gas in der Nähe seines Condensations-

1) Sind in einer Arbeit beschrieben, die sich zur Zeit noch im Druck befindet (Z.-S. f. Kryst.).

(Sublimations-) punktes bereits den flüssigen (festen) Körper in sich gelöst enthalte. Während endlich Kopp auch die Krystallisation für eine rein chemische Erscheinung erklärt, zieht der Verf. aus mikrokrystallographischen Untersuchungen folgende Schlüsse: Jeder wachsende Krystall ist von einer dünnen Schicht minder concentrirter Lösung, dem sogen. Hof umgeben, welche die Anomalien des Wachsthums bedingt. In diesem Hofe spielen sich bei Krystallisation von Molecülverbindungen und von Körpern mit mehreren physikalisch isomeren Modificationen Dissociationsvorgänge ab in der Weise, dass der durch das Wachsthum des Krystalls der Lösung entzogene Bestandtheil auf Kosten der übrigen in Lösung enthaltenen Stoffe sich stets wieder neu bildet, da das chemische Gleichgewicht der verschiedenen in Lösung enthaltenen Stoffe nur von Temperatur und Druck abhängt. Verdickungsmittel verzögern diesen Dissociationsvorgang. Derselbe bedingt das „Aufzehren“ oder „Anfressen“ eines Krystalls durch einen anderen. Bei Mengung zweier Schmelzflüsse findet die Erstarrung so statt, als wäre jeder derselben durch Beimischung des anderen verdünnt, d. h. der Erstarrungspunkt ist niedriger als derjenige der einzelnen Bestandtheile. Zuweilen wird ein eigentlicher Erstarrungspunkt überhaupt nicht mehr erreicht, das Gemenge der Körper geht allmählich in den amorphen Zustand über. Dasselbe gilt von Schmelzflüssen einfacher Körper, welche mehrere physikalisch metamere Modificationen besitzen oder beim Schmelzen Zersetzung erleiden. Das amorphe Erstarren wird begünstigt durch Zusatz von Verdickungsmitteln. Um bei einer amorphen Masse Krystallisation (Entglasung) einzuleiten, ist nöthig, dieselbe längere Zeit bei niedriger Temperatur sich selbst zu überlassen und alsdann soweit zu erwärmen, dass die Masse hinreichend beweglich wird, um eine Ausscheidung von Krystallen zu ermöglichen. Es ist anzunehmen, dass jede gelöste Substanz mehrere Sättigungspunkte besitzt, einen normalen in Bezug auf Krystalle gleicher Art und andere für beliebige fremde Substanzen. Körper mit mehreren physikalisch metameren Modificationen besitzen für jede Modification einen besonderen normalen Sättigungspunkt, ebenso wie auch die Schmelzpunkte verschieden sind.

Die labile Modification ist leichter löslich. Bei Krystallisation gemengter Lösungen kann in den Höfen der Krystalle der einen Substanz der Gehalt an der anderen so hoch ansteigen, dass diese den Sättigungspunkt in Bezug auf die erstere erreicht. In solchem Falle erfolgt Bildung von Misch- oder Schichtkrystallen. Krystallisation einfacher Lösungen ist nach alledem eine rein physikalische Erscheinung, beruhend auf der Wirkung der Krystallisationskraft, d. h. der Resultate von Cohäsions- und Adhäsionskräften. Krystallisation der Lösungen von Molecülverbindungen und Schmelzflüssen ist eine zusammengesetzte Erscheinung; die Dissociationsvorgänge im Hofe der Krystalle bilden den chemischen Theil der Erscheinung, Diffusion und Anlagerung der Molecüle an die Krystalle den physikalischen. W. S.

---

31. ***R. Brauns.*** *Einige Beobachtungen und Bemerkungen zur Beurtheilung optisch anomaler Krystalle* (N. Jahrb. f. Mineralogie etc. 1885. 1, p. 96—118).

Krystalle von reinem (nicht gepressten) Chlornatrium sind immer einfach brechend. Die von Ben Saude als doppeltbrechend beschriebenen Krystalle (Beiblätter, 7, p. 233) sind nicht doppeltbrechend, sondern wirken durch Reflexion des Lichtes an den Wänden der Hohlräume auf das polarisirte Licht ein. Aus einer Lösung von Chlornatrium und Bromkalium bilden sich sowohl doppeltbrechende Würfel von NaCl + KBr, als auch (bei niedrigerer Temperatur) tafelförmige Krystalle von monoklinem Bromnatrium. Es hat demnach eine Wechselzersetzung der beiden Bestandtheile stattgefunden.

Krystalle von reinem Alaun sind immer einfachbrechend. Die doppeltbrechenden Mischkrystalle sind in ihrem optischen Verhalten darin gleich, dass sie in Platten parallel dem Octaëder oder Würfel in soviel Sectoren zerfallen, als Umgrenzungselemente vorhanden sind, sie sind verschieden durch die Lage der optischen Elasticitätsaxen, indem die kleinere Elasticitätsaxe in jedem Sector entweder parallel zur Randkante (Ammoniak + Kalialaun) oder senkrecht zu derselben ist. (Ammoniak + Eisen-,

Kali + Eisen-, Ammoniak + Chromalaun.) Dieser Charakter ist für die Mischung zweier Alaunarten immer constant, selbst dann, wenn sie nicht zur Bildung neuer, sondern zur Vergrösserung bereits vorhandener Krystalle, selbst mit anderem optischen Charakter dient. Sind Schichtkrystalle in zwei aufeinander folgenden Schichten in Bezug auf die Lage der optischen Elasticitätsaxen von verschiedenem optischen Charakter, so sind die beiden Schichten immer getrennt durch ein isotropes Band. Diese Erscheinung wird durch die Annahme erklärt, dass an dieser Stelle Compensation eingetreten sei.

In Mischkrystallen von drei Alaunarten, von denen je zwei gemischt entgegengesetzten optischen Charakter besitzen (Ammoniak + Kali + Eisenalaun), ist die kleinere Elasticitätsaxe je nach der Zusammensetzung parallel oder senkrecht zur Randkante; zwischen beiden Arten liegen Krystalle, die keine Doppelbrechung zeigen. Auch dies wird durch Compensation erklärt. Alaune mit polyëdrischen Flächen (Kali + Chromalaun) zeigen einen innigen Zusammenhang der optischen Structur mit der polyëdrischen Streifung. Die polyëdrischen Flächen gehören flachen Pyramidenoctaëdern an, deren Winkel an verschiedenen Krystallen verschieden sind ($19\frac{1}{2}' - 39'$).

Die vollkommene Analogie dieser Erscheinungen mit denen des Granates wird besonders betont, und auch für den Granat die isomorphe Beimischung als Ursache der Doppelbrechung angenommen.

Krystalle der hexagonal-trapezoëdrisch krystallisirenden Dithionate des Bleies, Strontiums und Calciums sind rein immer optisch einaxig. Die Mischkrystalle sind zweiaxig. Die Ebene der optischen Axen ist in der Regel normal zur Randkante eines jeden Sectors, bisweilen z. B. bei $(Pb, Ca)S_2O_6 + 4$ aq., bildet sie mit derselben einen Winkel, der dann nur in den abwechselnden Sectoren gleich, in den anliegenden hiervon verschieden ist (33 und $55^0$).

An klaren, homogenen Krystallen von Ferrocyankalium, aus reiner Lösung erhalten, wurde gekreuzte Dispersion beobachtet.

32. ***E. Brücke.*** *Ueber die Wahrnehmung der Geräusche* Wien. Ber. **90**, p. 199—230. 1884).

Ausgehend von den Versuchen Exner's, nach welchen die Wahrnehmung der Geräusche durch die Gehörschnecke vermittelt wird, findet Brücke, dass sich alle Geräusche nach Höhe und Tiefe ordnen lassen, dass sie also die einzelnen Theile der Schnecke verschieden stark erregen müssen. Entfernung von der Schallquelle macht durch Abschwächung der übrigen Erregungen die charakteristische Tonhöhe leichter erkennbar. Der Eindruck wird in vielen Fällen begünstigt durch Nachschwingungen, welche der ersten Luftwelle folgen. und welche entweder von Reflexionen oder von Resonanzen herrühren. Letzteres gilt namentlich für den Knall von Schusswaffen. Ebenso können feste Theile, welche mit der Schallquelle in Verbindung sind, ihren Eigenton dem Geräusch aufprägen. Aber selbst ganz einfache Geräusche, welche nur aus einer einzigen Welle bestehen (Knistern von Entladungsfunken, Explosion mit Knallgas gefüllter Seifenblasen, Klatschen mit den Händen) lassen sich noch nach ihrer Höhe unterscheiden, obwohl sie viel zu kurz sind, um einen Ton als solchen in ihnen wahrzunehmen. Dass die in einem Geräusch enthaltenen Luftstösse die Schneckenfasern sehr verschieden stark afficiren, zeigt sich weiter, wenn man unternimmt, durch eine Folge von Geräuschen Töne zu erzeugen. Ist der Charakter eines Geräusches schon an sich ein hoher, so lassen sich auch nur hohe Töne durch periodische Widerholung erzeugen; alle anderen Frequenzen geben nur ein Knattern, Schnarren oder Kreischen, und sie verschmelzen in der Empfindung ebensowenig, wie die Schwebungen unharmonischer Intervalle. Werden mit dem geräuscherzeugenden System Körper verbunden, welche als Resonatoren wirken, so lassen sich tiefere Töne erzielen. Alle Erfahrungen sprechen dafür, dass die Empfindung der Geräusche und der Töne durch dieselben Nerven vermittelt wird.

v. F.

33. **P. Czermak.** *Der Werth der Intervalle $A_1$ und $A_2$ der Maxwell'schen Gastheorie unter Zugrundelegung eines Kraftgesetzes* $-k/r^5$ (Wien. Ber. **89**, p. 723—740. 1884).

Verf. discutirt ausführlich die Centralbewegung unter Einfluss einer anziehenden, der fünften Potenz der Entfernung umgekehrt proportionalen Kraft. Uebergehend zur Gastheorie findet er, dass ein Inbegriff von Molecülen, die sich nach diesem Gesetze anziehen, ebenso die Eigenschaften eines Gases zeigt, wie wenn sich die Molecüle nach demselben Gesetze abstossen. Nur haben dann die Maxwell'schen Constanten $A_1$ und $A_2$ (vgl. Phil. Mag. **35**, 1868) andere numerische Werthe. Btz.

---

34. **G. Lippmann.** *Physikalische Definition der absoluten Temperatur* (J. d. phys. l'Almeida (2) **3**, p. 53—57 u. 277—283. 1884).

Ausführlicher Bericht über das im Auszuge C. R. **95**, p. 1058—62. 1882 Veröffentlichte; vgl. Beibl. **7**, p. 242. Die allgemeine, für die beiden independenten Variabeln Temperatur und Volumen entwickelte Formel wird auf Pictet's Thermometer mit schwefliger Säure angewandt. Es wird bemerkt, dass Thomson's Definition der absoluten Temperatur aus dem zweiten Hauptsatze fehlerhaft erklärt wird, wenn man sagt, die Carnot'sche Function sei mit dem reciproken Werthe der absoluten Temperatur identisch, da die Carnot'sche Function zwar für alle zur Verwandlung der Wärme in Arbeit benutzten Körper dieselbe ist, aber von der Temperaturscala, auf die man ihn bezieht, abhängt. Btz.

---

35. **Sir Will. Thomson.** *Schritte zu einer kinetischen Theorie der Materie* (Nat. **30**, p. 417. 1884).

36. **D. D. Heath.** *Abstossung* (ibid. p. 490).

Schon Davy bemerkte, dass die scheinbare Abstossungskraft der Wärme dadurch erklärt werden könnte, dass das Wesen der Wärme eine Bewegung sei, gerade so wie die scheinbare abstossende Kraft, welche, der Gravitation entgegenwirkend, Erde und Mond ineinander zu stürzen verhindert, blos eine Folge der Bewegung ist. Joule's und

Thomson's bekannter Versuch über die Abkühlung bei Ausströmung von Gasen in verdünnte Räume beweist, dass die Kräfte, welche zwischen Gasmolecülen in deren mittlerer Entfernung thätig sind, anziehende sein müssen. (Aus diesem und noch anderen Gründen hat schon van der Waals in seinem Buche: Ueber die Continuität etc. Inaug.-Diss. Leyden 1873, Beibl. 1, p. 10, deutsch von Roth, Leipzig, Barth, 1881, ähnliche Schlüsse wie Thomson gezogen).

Thomson fragt nun, ob man nicht die abstossenden Kräfte, welche für sehr kleine Entfernungen der Molecularcentra bisher noch immer angenommen wurden (denn die Annahme elastischer Molecularkerne läuft ja auch auf die Annahme abstossender Kräfte hinaus, welche für grössere Distanzen, als der Moleculardurchmesser, Null sind, für kleinere plötzlich unendlich werden) ganz fallen lassen könne, da sie jedenfalls eine unwesentliche Rolle spielen und nur bei nahezu centralen Stössen zur Wirksamkeit kommen. (Aehnliches behauptete der Ref. Wien. Ber. 89, p. 713. 1884.) Speciell gegen die Annahme elastischer Molecularkerne wirft Thomson ein, dass man zu ihrer Erklärung den Molecülen wieder Molecularstructur zuschreiben müsse und daher das einfachere Phänomen der Gaselasticität durch das complicirtere der Elasticität fester Körper erkläre; endlich, dass selbst bei Annahme vollkommener Elasticität die progressive Bewegung der Molecüle sich mit der Zeit ganz in elastische Schwingungen der Molecularkerne verwandeln müsse.

Als einen Schritt zur Erklärung der Elasticität der festen Körper ohne Annahme anderer Kräfte, als der Undurchdringlichkeit, absoluten Starrheit und der Trägheit, bezeichnet es Thomson, dass man die Eigenschaften einer elastischen Feder, wie sie bei den Federdynamometern verwendet werden (sowohl in statischer als auch in Beziehung auf ihre Schwingungen) durch vier rotirende Kreisel, deren Axen durch Gelenke verbunden sind, vollkommen nachahmen kann (vgl. Fig. 1 und 2). Ein Apparat sehr vieler, wie in Fig. 2 beschaffener und durch Gelenke verbundener Systeme könnte alle Eigenschaften fester elastischer Körper erklären. Wäre zudem das resultirende Moment der Momente bezüglich einer Richtung nicht gleich Null, so würde die Polari-

sationsebene linear polarisirter, in dieser Richtung fortschreitender Transversalschwingungen gerade so gedreht, wie die des Lichts in magnetisirten Körpern.

Fig. 1.

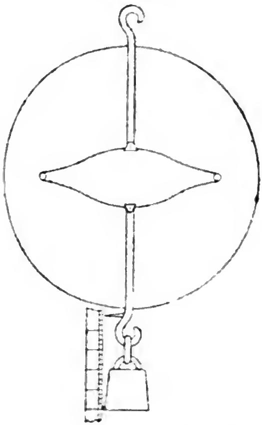
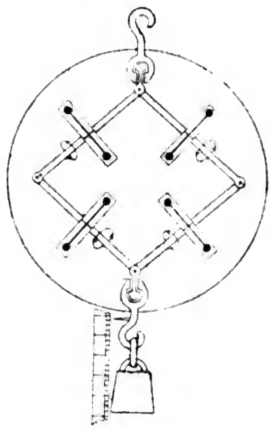


Fig. 2.



In eine unbegrenzte incompressible Flüssigkeit tauche ein durchbohrter (also ringförmiger) starrer Körper. Besitzt die Flüssigkeit an allen Punkten ein unendlich vieldeutiges Geschwindigkeitspotential, so bezeichnet Thomson ihre Bewegung als rotationslose Circulation. Zwei oder mehrere derartige starre Körper üben scheinbar aufeinander ganz gleiche aber entgegengesetzt gerichtete Kräfte aus, wie gewisse ihre Oberfläche durchfliessende electrische Ströme (vgl. Kirchhoff, Crelle's Journ. 71, p. 263; 73, p. 111. 1870). Das Gleichgewicht mehrerer frei im Raume vertheilter Systeme ist zwar sowohl für die electrischen Ströme als auch für die starren in die Flüssigkeit tauchenden Körper labil. Werden aber letztere durch starre mit Charnieren versehene Stangen verbunden, so können sie die Stelle der Kreisel der Fig. 2 vertreten und bieten noch den Vortheil, dass sie, frei im Raume herumfliegend, an Stelle der sonst üblichen Gasmolecüle treten können. Würde man die Ringquerschnitte nicht unendlich klein annehmen, so müsste man

sich die Ringkörper wieder mit Elasticität begabt denken, verfiele also wieder in den von Thomson an der alten Gastheorie gerügten Fehler. Deshalb nimmt Thomson rotationslose Circulation um einen leeren Raum oder um einen in sich geschlossenen Wirbelfaden im Sinne Helmholtz' an. Solche Wirbelfäden an die Stelle der Gasmolecüle gesetzt, können in der That die elastischen Eigenschaften der Gase erklären, und Thomson hofft, dass auch die Erklärung der Elasticität der festen Körper daraus gelingen werde, da wir ja an den Schwingungen eines aus elliptischer Oeffnung entsendeten Rauchringes und an der Deformation zweier sich nähernder Wirbelringe Beispiele von rein scheinbarer, durch Bewegung erzeugter Elasticität haben. Heath bemerkt, dass die Idee, die Elasticität durch blos anziehende Kräfte zu erklären, schon in seinem 1874 erschienenen Buche „Elementare Auseinandersetzung der Lehre von der Energie", enthalten ist. Btz.

---

37. **Berthelot.** *Ueber die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Verpuffung in festen und flüssigen Explosivkörpern* (C. R. **100**, p. 314—320. 1885).

Der Verf. berichtet über Versuche der „Commission des substances explosives", an denen der Oberst Sébert und Vieille in hervorragender Weise betheiligt gewesen sind. Die Versuche erstreckten sich auf Schiessbaumwolle und amidon-poudre, welche beide Substanzen in Metallröhren comprimirt wurden; ferner auf körnige Schiessbaumwolle, Nitromannit, Dynamit, flüssiges Nitroglycerin und auf Panelastit, eine Mischung von Schwefelkohlenstoff und flüssiger salpetriger Säure zu gleichen Theilen. Die zu den Versuchen angewandten Metallröhren von Blei, Zinn etc. hatten eine Länge von 100 bis 200 m und einen inneren Durchmesser von 1—2 mm. Die Beobachtungen wurden mit dem von Sébert schon 1878 angegebenen, wenig modificirten Velocimeter und einem ebenfalls schon früher von Sébert angewandten Fall-Chronograph, oder auch dem Chronograph Le Boulangé gemacht. Als allgemeine Resultate ergibt sich, dass die Geschwindigkeit bei Schiessbaumwolle mit der Dichte der Ladung zunimmt, ebenso mit dem Durchmesser

der Röhre, letzteres wenigstens innerhalb der engen Versuchsgrenzen. Auch scheint die Geschwindigkeit noch mit der Widerstandsfähigkeit der Röhre zuzunehmen, z. B. ist sie grösser bei Zinn als bei Blei. Messungen mit gewundenen und geraden Röhren geben ungefähr dieselben Werthe. So betrug die Geschwindigheit bei comprimirter pulverförmiger Schiessbaumwolle, mit einer Ladungsdichte von 1 bis 1,2, in Bleiröhren von 4 mm äusserem Durchmesser im Mittel 5200 m, in Zinnröhren von demselben Durchmesser und bei ungefähr derselben Ladungsdichte 5916 m (bei einem äusseren Durchmesser von 5,5 mm erhöhte sich die Geschwindigkeit auf 6100 m). Granulirte Schiessbaumwolle gab unter denselben Bedingungen 4770 m. Die mit „amidon-poudre" erhaltenen Werthe weichen von den für Schiessbaumwolle sehr wenig ab. Die grösste Geschwindigkeit zeigt Nitromannit, bis zu 7686 m bei einer Ladungsdichte von 1,9 in einer Bleiröhre von 4 mm äusserem Durchmesser. Nitroglycerin wird in engen Röhren bei niedriger Temperatur schwer zur Verpuffung gebracht. Dasselbe zeigte, nachdem die Bleiröhre von 3 mm innerem Durchmesser auf 18—20° in der Sonne erwärmt worden war, eine Verpuffungsgeschwindigkeit von 1078—1286 m, welche bei einer Röhre von 9 mm innerem Durchmesser auf 1386 m stieg. Bemerkenswerth ist, dass die Geschwindigkeit bei Dynamit immer grösser ist, als bei Nitroglycerin (bei Röhren von 3—6 mm innerem Durchmesser ca. 2600 m), wodurch sich auch das verschiedene Verhalten der beiden Explosivkörper an freier Luft und in verschlossenen Gefässen erklärt. Endlich Panelastit zeigt eine Geschwindigkeit von 4885—6658 m und entspricht also damit der Schiessbaumwolle. Rth.

---

38. ***Berthelot** und **Werner**. Untersuchungen über die Isomerie in der aromatischen Reihe. Neutralisationswärme der vielatomigen Phenole* (C. R. **100**, p. 586—591. 1885).

Die Verf. beginnen eine grössere Untersuchung über die Isomerie in der aromatischen Reihe mit Versuchen über die Neutralisation von vielatomigen Phenolen, und zwar Resorcin

und Orcin, Hydrochinon, Pyrocatechin und Chinon, Phloroglucin und Pyrogallol. Die Werthe für die Lösungswärme sind:

| | | |
|---|---|---|
| Resorcin, | $C_6H_6O_2 + 400 H_2O$ bei 10° | $-3,243$ Cal. |
| Orcin | $C_7H_8O_2 + 400 H_2O$ bei 7° | $-2,366$ „ |
| | $C_7H_8O_2, H_2O + 400 H_2O$ bei 11° | $-5,426$ „ |
| Hydrochinon, | $C_6H_6O_2$ (7,3 g in 400 ccm $H_2O$) | $-4,18$ „ |
| Pyrocatechin, | $C_6H_6O_2$ ( „ ) | $-2,92$ „ |
| Chinon, | $C_7H_4O_2$ (2,7 g in 400 ccm $H_2O$) | $-4,23$ „ |
| Phloroglucin, | $C_6H_6O_3, 2 H_2O + n H_2O$ | $-6,68$ „ |
| Pyrogallol, | $C_6H_6O_3$ | $-3,713$ „ |

Für Orcin wird noch experimentell nachgewiesen, dass die Lösungswärmen des wasserfreien und die des wasserhaltigen identisch sind.

Als Neutralisationswärmen ergeben sich:

| | | |
|---|---|---|
| 1) Resorcin: $C_6H_6O_2$ (1 Aeq. = 3 l) + ¼ $Na_2O$ (1 l) bei 10° | $+4,182$ | 8,226 Cal. |
| + ¼ $Na_2O$ | $+4,044$ | |
| + ¼ $Na_2O$ | $+3,881$ | 7,359 „ |
| + ¼ $Na_2O$ | $+3,478$ | |
| + ¼ $Na_2O$ | $+0,705$ | 0,705 „ |
| + ¼ $Na_2O$ | $+0,000$ | |
| | | $+16,290$ Cal. |
| $C_6H_6O_2$ + 1½ $Na_2O$ auf einmal | | $+16,397$ „ |
| 2) Orcin: $C_7H_8O_2$ (3 l) + ¼ $Na_2O$ bei 10° | $+4,219$ | 8,246 Cal. |
| + ¼ $Na_2O$ | $+4,027$ | |
| + ¼ $Na_2O$ | $+3,822$ | 7,029 „ |
| + ¼ $Na_2O$ | $+3,207$ | |
| + ¼ $Na_2O$ | $+0,425$ | 0,425 „ |
| + ¼ $Na_2O$ | $+0,000$ | |
| | | $+15,700$ Cal. |

Die Werthe für Orcin und Resorcin sind nahezu die gleichen und beweisen, dass beide die Rolle eines zweibasischen Phenols spielen. Ebenso verhält sich Hydrochinon, wofür gefunden wird:

| | | |
|---|---|---|
| 3) Hydrochinon: $C_6H_6O_2$ (6 l) + ½ $Na_2O$ (2 l) b. 10° | $+8,001$ | 15,56 Cal. |
| + ½ $Na_2O$ | $+6,361$ | |
| + ½ $Na_2O$ | $+1,199$ | |
| + ½ $Na_2O$ | $+0,000$ | |

Dagegen zeigen Werthe für Pyrocatechin:

| | | |
|---|---|---|
| Pyrocatechin: $C_6H_6O_2$ (6 l) + ½ $Na_2O$ bei 10° | $+6,257$ | 8,267 Cal. |
| + ½ $Na_2O$ | $+1,405$ | |
| + ½ $Na_2O$ | $+0,605$ | |

dass die zweibasische Verbindung bei dieser Verdünnung nicht existirt; wahrscheinlich ist dieselbe ganz zersetzt, in analoger Weise wie ein gewöhnliches Alkoholat.

Bei dem Chinon:

$$C_6H_4O_2 + \tfrac{1}{2}Na_2O \text{ verd.} \ldots +31{,}44 + \tfrac{1}{2}Na_2O \ldots +2{,}72 \text{ Cal.}$$

handelt es sich nicht um eine einfache Neutralisation; die Flüssigkeit wird gleich schwarz, selbst im Stickstoff. Die dreiatomigen Phenole, Phloroglucin und Pyrogallol geben mit dem ersten und zweiten Aequivalent Alkali fast die gleiche Wärmetönung, wie das normale Phenol und die zweibasischen Phenole, dagegen zeigen sie beim dritten das Verhalten eines gewöhnlichen Alkoholats. Die Neutralisationswärmen sind:

| | | | |
|---|---|---|---|
| Phloroglucin: $C_6H_6O_3$ (12 l) | $+ \tfrac{1}{2}Na_2O$ (1 Aeq. = 2 l) b. 11° | +8,347 | 18,269 C. |
| | $+ \tfrac{1}{2}Na_2O$ | +8,386 | |
| | $+ \tfrac{1}{2}Na_2O$ | +1,536 | |
| | $+ \tfrac{1}{2}Na_2O$ | +0,000 | |
| Pyrogallol: $C_6H_6O_3$ (12 l) | $+ \tfrac{1}{2}Na_2O$ (1 Aeq. = 2 l) b. 11° | +6,397 | 13,804 C. |
| | $+ \tfrac{1}{2}Na_2O$ | +6,386 | |
| | $+ \tfrac{1}{2}Na_2O$ | +1,021 | |
| | $+ \tfrac{1}{2}Na_2O$ | +0,000 | |

Rth.

---

39. ***Berthelot*** *und* ***E. Werner.*** *Bromsubstitutionsproducte der vielatomigen Phenole* (C. R. **100**, p. 688—692. 1885).

40. ***E. Werner.*** *Bromsubstitution des Hydroxylwasserstoffs. Bromirtes Tribromophenol* (ibid. p. 799—802).

1) Resorcin, $C_6H_6O_2$, Schmelzpunkt 110°, und Orcin, $C_7H_8O_2$, Schmelzpunkt 58°. Es wird gefunden:

$C_6H_6O_2$ (4 l) + 3 $Br_2$ (25 g = 1 l) = 3 HBr gel. + $C_6H_3Br_3O_2$ gef. b. 13° +63,6 Cal.
$C_7H_8O_2$ (5 l) + 3 $Br_2$ = 3 HBr gel. + $C_7H_5Br_3O_2$ gef. bei 13° +61,90 „

Beim normalen Phenol hat man 68,45 Cal. Die gefundenen Werthe sind also nicht sehr voneinander verschieden.

2) Die dreiatomigen Phenole, Phloroglucin geben:

$C_6H_6O_3$ (15 l) + 3 $Br_2$ = 3 HBr gel. + $C_6H_3Br_3O_3$ gef. bei 13° +61,82 Cal.

und Pyrogallol:

| | | | |
|---|---|---|---|
| $C_6H_6O_3$ (12 l) + $Br_2$ | bei 12,7° | ... | +22,42 Cal. |
| + 2 $Br_2$ | „ 12,9 | ... | +43,81 „ |
| + 3 $Br_2$ | „ 13,4 | ... | +61,17 „ |

Hier ist also die Wärmetönung nahezu der Brommenge proportional. Ein abweichendes Verhalten zeigen die beiden zweiatomigen Isomeren des Resorcins.

| | | | |
|---|---|---|---|
| Pyrocatechin: $C_6H_6O_2$ (12 l) | + $Br_2$ | bei 13° | ... 14,79 Cal. |
| | + 2 $Br_2$ | | ... 31,69 „ |
| | + 3 $Br_2$ | | ... 43,60 „ |
| und Hydrochinon: $C_6H_6O_2$ | + $Br_2$ | bei 12,0° | ... +12,21 Cal. |
| | + 2 $Br_2$ | bei 10,5° | ... +13,60 „ |
| | + 3 $Br_2$ | | ... +14,21 „ |
| | + 4 $Br_2$ | | ... +14,59 „ |

Bei Pyrocatechin beträgt die Wärmemenge ungefähr zwei Drittel von der bei Resorcin und Pyrogallol; noch grösser ist der Unterschied beim Hydrochinon. Bei dem letzteren handelt es sich ohne Zweifel um die Abscheidung von 2 H unter Entstehung von Chinon. Diese complexe Reaction soll weiter untersucht werden.

E. Werner hat dann die Bildungswärme des bromirten Tribromphenols bestimmt, nachdem vorher festgestellt war, dass die Reaction zur Erzeugung dieser Verbindung in der Weise:

$$C_6H_5 . OH + 4 Br_2 + n Br = 4 HBr + C_6H_2Br_3 . OBr + n Br$$

vor sich geht. Die Einwirkung von Br gel. auf Phenollösung gibt 73,69 Cal. bei 14°, die Einwirkung von Bromwasser auf Natriumphenat 80,02 Cal. bei 10°, endlich die Einwirkung von Br gel. auf Natriumtribromophenat bei 15° 13,82 Cal.

Diese drei Processe geben für:

$$C_6H_6O \text{ gel.} + (4 Br_2 + n Br) \text{ gel.} = (4 HBr + n Br) \text{ gel.} + C_6H_2Br_4O \text{ f.}$$

der Reihe nach 73,69, resp. 73,72 und 73,90, im Mittel 73,77 Cal. Vergleicht man diese Werthe mit dem von Berthelot und Werner für die drei Wasserstoffäquivalente gefundenen (26,3; 46,3; 68,4), wonach die Substitution des vierten nur 5,3 Cal. entwickelt, so erklärt sich die Leichtigkeit, mit der das letztere wieder durch H ersetzt werden kann.

Es ist wohl zu beachten, dass das Brom zunächst das Brom in einem Wasserstoff (phénolique) ersetzt, ehe die Substitution in den beiden anderen (bénzinique) eintritt. Die letztere könne überhaupt nicht direct ohne Einwirkung einer äusseren Energie stattfinden. Rth.

41. **De Forcrand.** *Ueber die Glyoxalbisulfite von Kalium und Barium* (C. R. 98, p. 1537—39. 1884).

Das Kaliumglyoxalbisulfit ($C_2H_2O_2.K_2O, S_2O_4, H_2O$) hat bei 17° (ein Theil Salz in 40 Thln. Wasser) eine Lösungswärme von —13,40 Cal. und entwickelt bei Hinzufügung von Kalilauge (4 Aequiv.) + 34,07 Cal. Hieraus berechnet sich die Bildungswärme von $C_2H_2O_2$ gel. + $K_2O$, $S_2O_4$ gel. zu +14,96 Cal. Ferner für die Verbindung im festen Zustand:

$C_2H_2O_2$ f. + 2$SO_2$ gs. + $K_2O$ + $H_2O$ f. . . . 142,81 Cal. (resp. 144,24 Cal., wenn $H_2O$ fl.)

und für die Verbindung im gelösten Zustand 129,41 Cal., resp. 130,84 Cal.

Für das Bariumglyoxalbisulfit wird experimentell bestimmt: Lösungswärme (in 200 Thln. Wasser bei 16°) — 8,68 Cal., Neutralisationswärme durch BaO + 42,06 Cal. Hieraus berechnet sich die Bildungswärme zu 42,06 Cal. und für:

$C_2H_2O_2$ f. + 2$SO_2$ gs. + BaO f. + 3½$H_2O$ f. . . . +92,72 Cal.
(+97,72 Cal., wenn $H_2O$ fl.)

Rth.

---

42. **de Forcrand.** *Bildungswärme des Ammoniumglyoxalbisulfits* (C. R. 100, p. 748—751. 1885).

Die Lösungswärme bei 10° in dem 50fachen Wassergewicht ist 10,91 Cal. Für die bei der Einwirkung von gelöstem Glyoxal auf gelöstes Ammoniumbisulfit entwickelte Wärmemenge findet der Verf. nach zwei Methoden im Mittel 14,27 Cal. für die Reaction:

$C_2H_2O_2$ gel. + $Am_2O$, $S_2O_4$ gel. = $C_2H_2O_2$, $Am_2O$, $S_2O_4$, $H_2O$ gel.

Aus den experimentell bestimmten Werthen ergibt sich:

$C_2H_2O_2$ f. + 2$SO_2$ gs. + 2$NH_3$ gs. + 2$H_2O$ f. . . + 84,85
(2$H_2O$ fl. . . 87,72)

und für die gleiche Verbindung 73,94, resp. 76,81 Cal.

Ferner für:

$C_2H_2O_2$ f. + $Am_2O$, $S_2O_4$ f. + $H_2O$ f. . . 16,07 ($H_2O$ fl. . . 17,50)

und für die gleiche Verbindung 5,16, resp. 6,59 Cal.

Die Zusammenstellung dieser Werthe mit den früher

(Beibl. 8, p. 572) für die Salze des Natriums, Kaliums und Bariums gefundenen gibt für die Reaction:

$$C_2H_2O_2 \text{ gel.} + MO, S_2O_4 \text{ gel., je nachdem}$$
$$MO = Na_2O; \quad K_2O; \quad BaO; \quad Am_2O$$
$$11{,}03 \quad 14{,}96 \quad 10{,}69 \quad 14{,}22.$$

Für die Neutralisationswärmen der Säure $C_2H_2O_2, S_2O_4$ erhält man:

$$\text{mit } Na_2O \ldots 16{,}55 \times 2; \quad \text{mit } \tfrac{1}{2}K_2O \ldots 18{,}46 \times 2$$
$$\text{mit } BaO \ldots 17{,}28 \times 2; \quad \text{mit } \tfrac{1}{2}Am_2O \ldots 17{,}27 \times 2$$

Rth.

---

43. ***de Forcrand.*** *Bildungswärme des Ammoniumsulfits und -bisulfits* (C. R. **100**, p. 244—247. 1885).

Aus der Neutralisationswärme von $SO_2$ durch Ammoniak:

$$2SO_2 + 2Am_2O \ldots + 25{,}40 \times 2 \text{ Cal.}$$
$$2SO_2 + Am_2O \ldots + 29{,}56 \text{ Cal.}$$
$$\text{folgt: } 2SO_2, Am_2O \text{ verd.} + Am_2O \ldots + 21{,}24 \text{ Cal.}$$

Ferner erhält man für die Lösungswärme von $Am_2O, SO_2, H_2O$ bei $+8^0$ $-5{,}36$ Cal. und für $Am_2O, SO_2$ bei $+8^0$ $-1{,}54$ Cal. Hieraus folgt:

$$Am_2O, SO_2 \text{ f.} + H_2O \text{ fl.} \ldots + 3{,}82; \quad Am_2O, SO_2 \text{ f.} + H_2O \text{ f.} \ldots + 2{,}39$$

und für die Bildung aus den Elementen:

$$S \text{ f.} + O_3 \text{ gs.} + H_8 \text{ gs.} + N_2 \text{ gs.} \ldots 215{,}44 \ (S \text{ gs.} \ldots + 218{,}0)$$
$$SO_2 \text{ gs.} + 2NH_3 \text{ gs.} + H_2O \text{ gs.} \ldots + 64{,}8 \text{ Cal.}$$

Die Lösungswärme des Bisulfits $Am_2O, S_2O_4$ beträgt $-6{,}38$ Cal. Hieraus erhält man für die Bildungswärmen:

$$S_2 \text{ f.} + O_5 \text{ gs.} + H_8 \text{ gs,} + N_2 \text{ gs.} + 300 \text{ Cal.} \ (S_2 \text{ gs.} + 305{,}2)$$
$$S_2O_4 \text{ gs.} + 2NH_3 \text{ gs.} + H_2O \text{ gs.} \ldots + 80{,}0.$$

Für die Fixirung des Sauerstoffes berechnet der Verf. mit Zuhülfenahme von Zahlen von Sabatier:

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| für $O_5$ | fixirt auf | $Am_2S_2$ | $\ldots 10 \times 28{,}4$ | zu | $Am_2S_2O_5$, |
| „ $O_6$ | „ | „ $Am_4S_2$ | $\ldots 12 \times 25{,}1$ | „ | $Am_4S_2O_6$, |
| „ $O_2$ | „ | „ $Am_4S_2O_6$ | $\ldots 4 \times 33{,}2$ | „ | $Am_4S_2O_8$. |

Rth.

---

44. ***W. Louguinine.*** *Verbrennungswärmen der Aether einiger Fettsäuren* (C. R. **99**, p. 1118—20. 1884).

Der Verf. will durch seine Versuche die Beziehung zwischen den Verbrennungswärmen der Aether von Säuren und

denjenigen dieser Säuren selbst feststellen und findet das Resultat, dass die Verbrennungswärme des Aethers nahezu der Summe der Verbrennungswärmen der Säure und des Alkohols, die zur Bildung des Aethers gedient haben, gleich ist, wenn die Zahl der Alkoholmolecüle mit in Rechnung gezogen wird. Dieselbe Beziehung hat bereits Berthelot (Ann. de Chim. et de Phys. (3) **46**, p. 341; (4) **6**, p. 415; (5) **9**, p. 338) aufgestellt und verificirt.

Die Bestimmungen des Verf. sind:

1) Allylacetat $C_2H_3O_2C_3H_5$. Verbrennungswärme für 1 g 6558,28 Cal., also für:

$C_5H_8O_2$ fl. + 12 O gs. = 5 $CO_2$ + 14 $H_2O$ fl. . . . 655 828 Cal.;
Verbrennungswärme von $C_2H_4O_2$ . . . 210 312 Cal.,
" " $C_3H_6O$ . . . 442 650 "

2) Oxalsäurediäthyläther. Verbrennungswärme von 1 g 4905,05 Cal., also für:

$C_6H_{10}O_4$ fl. + 13 O gs. = 6 $CO_2$ gs. + 5 $H_2O$ fl. . . . 716 203 Cal.
Verbrennungswärme von $C_3H_2O_4$ . . . 60 200 Cal.,
" " 2 $C_2H_6O$ . . . 660 900 "

3) Aethylmalonat. Verbrennungswärme von 1 g 5378.95 C., also für:

$C_7H_{12}O_4$ fl. + 16 O gs. = 7 $CO_2$ + 6 $H_2O$ fl. . . . 860 632 Cal.
Verbrennungswärme von $C_2H_4O_2$ f. . . . 207 000 "
" " 2 $C_2H_6O$ fl. . . . 660 900 "

4) Diäthyläther der Bernsteinsäure. Verbrennungswärme von 1 g 5791,26 Cal., also für:

$C_8H_{14}O_4$ fl. + 19 O gs. = 8 $CO_2$ + 7 $H_2O$ fl. . . . 1 007 679 Cal.
Verbrennungswärme von $C_4H_6O_4$ f. . . . 543 000 "
" " 2 $C_2H_6O$ . . . 660 900 "

Aus den Beobachtungen ergibt sich noch für $CH_2$ 147 047, resp. 145 738 Cal. Rth.

---

45. **A. Müller.** ***Bemerkung über die Bildungswärme einiger Aminsalze in verdünnter Lösung*** (Bull. Soc. Chim. **43**, p. 213—217. 1885).

Der Verf. hat die Bildungswärmen von Carbonaten mit den folgenden Gleichungen berechnet, in welchen jeder

Körper im gleichem Zustand und in verdünnter Lösung angenommen ist.

$$(NR_3)_2\, a\, CO_3H_2 = 2\,NR_3 + a(H_2O + CO_2) \ldots \text{absorb.} \ldots - x \text{ Cal.}$$
$$2\,NR_3 + 2\,HCl = 2\,NR_3HCl \ldots \qquad \text{giebt } + C$$
$$(NR_3)_3\, a\, CO_3H_2 + 2\,HCl = 2\,NR_3HCl + a(H_2O + CO_2) \ldots + c$$
$$- x + C = c \text{ also } x = C - c.$$

*R* bedeutet Wasserstoff, resp. ein Alkoholradical, *a* kann von 0 bis 2 variiren. Die folgende Tabelle gibt die so gefundenen Werthe, zusammengestellt mit den Zahlen für die entsprechenden Ammoniaksalze:

| | $2\,NR_3KCl$ | $(NR_3)_2CO_3H_2$ | $(NR_3)_2 2\,CO_3H_2$ |
|---|---|---|---|
| Ammoniak . . . | 24,9 Cal. | 12,3 | 19,4 |
| Monomethylamin . | 26,1 | 16,0 | 18,0 |
| Dimethylamin . . | 23,2 | 12,6 | 15,8 |
| Trimethylamin . . | 17,5 | 8,3 | 9,7 |
| Amylamin . . . | 27,4 | 16,4 | 19,4 |

Hiernach haben die Trimethylaminsalze die kleinste Bildungswärme. Der Verf. hat dann noch die Bildungswärme der Carbonate:

$$(NH_2CH_3)_2\ 1{,}25\ CO_3H_2 \text{ und } [NH(CH_3)_2]\ 1{,}45\ CO_3H_2$$

zu 17,1, resp. 14,7 bestimmt und schliesst hieraus, dass zwischen dem neutralen Carbonat und dem Bicarbonat der untersuchten Amine noch mehrere intermediäre Carbonate liegen, oder dass wenigstens die Fixirung von $CO_3H_2$ auf die Monocarbonate ein physikalischer Process ist. Rth.

---

46. **Rathke.** *Entgegnung an Hrn. Potilitzin* (Chem. Ber. **17**, p. 1445—47. 1884).

Potilitzin hatte sich (Chem. Ber. **17**, p. 1315) beschwert, dass der Verf. ihn in seiner Abhandlung „über die Principien der Thermochemie" (Beibl. 5, p. 183) nicht genügend berücksichtigt habe. Hiergegen verwahrt sich Rathke mit dem Bemerken, dass er bis zum Druck seiner Abhandlung alle Publikationen von Potilitzin verfolgt habe, soweit sie nicht in russischer Sprache geschrieben gewesen seien. Abweichungen vom Princip der grössten Arbeit seien schon längst bekannt gewesen, und habe der Verf. nur beabsichtigt, zu untersuchen, ob die dafür gegebenen Erklärungen stichhaltig seien.

Die von Potilitzin gefundene Regel, dass bei Behandlung verschiedener Chlormetalle mit Brom die Procente verdrängten Chlors innerhalb eine „natürlichen Gruppe" von Elementen proportional seien dem Atomgewicht des Metalles, scheint dem Verf. mehr auf einer zufälligen Uebereinstimmung der Zahlen zu beruhen, da beispielsweise Quecksilberchlorid und Chlorbarium bei der angewandten Temperatur (400°) wohl kaum vergleichbar sind, ebensowenig Chlorsilber und Chlornatrium. (Verf. schliesst folgendermassen: Es ist wirklich zu befürchten, dass an die Periodicität der Elemente sich allmählich ein gewisser naturwissenschaftlicher Mysticismus anheftet, dass die Atomgewichtstafel zu einer Art von Cabbala wird, welche ganz unverständliche numerische Beziehungen zwischen allen Eigenschaften der Körper erschliesst und in alle Winkel ein Licht wirft, welches selbst dunkler ist, als das frühere Dunkel.) Rth.

---

47. ***A. Witz.*** *Ueber den Gang der Verbrennung bei explosiven Gemischen mit Leuchtgas* (C. R. **100**, p. 1131—32. 1885).

Der Verf. berechnet folgende Temperatur:

| pro Cubicmeter entwickelte Wärmemenge | const. Volumen Temp. | const. Volumen Druck | const. Druck Temp. | const. Druck Druck |
|---|---|---|---|---|
| Mischung: 1 Vol. Gas 6 Vol. Luft | 2064° | 8,6 Atm. | 1596° | 6,8 Atm. |
| „ 1 „ „ 10 „ „ | 1514 | 6,5 „ | 1169 | 5,3 „ |

Der Verf. macht darauf aufmerksam, dass diese Zahlen tiefer liegen als die gewöhnlich angegebenen, und dass, da nach Mallard und Le Chatelier für Kohlensäure und Wasser erst gegen 1800° und 2500° sich die Dissociation geltend macht, dies nicht berücksichtigt zu werden braucht. Die sich anschliessenden weiteren Bemerkungen gelten den Gasmotoren.

Die in dem Ref. (Beibl. **9**, p. 319) bemerkte Steigerung des Erwärmungsvermögens bei Verdünnung mit 10 Vol. Luft rührt von der exothermischen Bildung einer kleinen Menge von Salpetersäuremonohydrat unter dem gleichzeitigen Einfluss der Entladung und der Detonation aus den Kohlenwasserstoffen im Gase her. E. W.

48. ***E. Bouty.*** *Ueber die latenten Verdampfungswärmen* (J. de Phys. (2) **4**, p. 26—27. 1885).

Die latente Verdampfungswärme ist bekanntlich:

$$L = \frac{T}{E}(u' - u)\frac{dp}{dt}.$$

Für das spec. Volumen des Dampfes kann man schreiben, wenn $\delta_0$ das absolute spec. Gewicht des Wasserstoffs bei 0° und dem Drucke $p_0$ ist, und $e$ das Atomgewicht darstellt und wenn man $u$ gegen $u'$ vernachlässigt:

$$u' = \frac{1}{\delta_0 e}\frac{p_0}{p}\frac{T}{273}, \qquad Le = \frac{p_0}{273\,\delta_0 E}\cdot\frac{T^2}{p}\cdot\frac{dp}{dt}.$$

Ist $T_0$ der Siedepunkt bei $p_0$, so ist:

$$L_1 e = \frac{1}{273\,\delta_0 E}\,T_0^2\left(\frac{dp}{dt}\right)_0.$$

Nimmt man an, dass beim Siedepunkt die Dämpfe die normale Dampfdichte haben, und dass das Dalton'sche Gesetz gilt, d. h. dass $(dp/dt)_0 = \text{const.}$ ist, so ist $L_0 e/T^2$ für alle Körper eine Constante. Dies ist angenähert richtig. Für 17 betrachtete Körper lag $L_0 e/T^2$ zwischen 0,0633 und 0,0905. E. W.

---

49. ***Louis Henry.*** *Ueber die Schmelzbarkeit in der Oxalsäurereihe* (C. R. **100**, p. 60—63. 1885).

Anschliessend an die Untersuchungen von Baeyer über die Schmelzpunkte der Säuren in der Oxalsäurereihe hat der Verf. eine Reihe von Sätzen aufgestellt; er geht von den folgenden Schmelzpunkten aus:

| | Schmelzp. | | Schmelzp. |
|---|---|---|---|
| Oxalsäure, $C_2H_2O_4$ | 212° | Norm. Pyroweins., $C_5H_8O_4$ | 97,5° |
| Malonsäure, $C_3H_4O_4$ | 132° | Adipinsäure, $C_6H_{10}H_4$ | 148° |
| Bernsteinsäure, $C_4H_6O_4$ | 180° | | |

Die Zahlen zeigen, dass beim Uebergang von einem geraden zu einem ungeraden Gliede der Schmelzpunkt um ca. 80°, bei dem von einem ungeraden zu einem geraden Gliede um ca. 48° sinkt. Theilt man die Gesammtreihe in eine gerade und eine ungerade, so sinkt der Schmelzpunkt in jeder derselben beim Uebergang von einem Gliede zum nächsten um ca. 33°.

Für die höheren Glieder gelten diese Regelmässigkeiten nicht mehr; diese sind vielleicht nicht mehr normal, also auch nicht mehr direct vergleichbar. Ganz analog wie die Säuren selbst verhalten sich die Bimethylester und die Amide.

Das Bimethyloxalat schmilzt bei 54°, das malonsaure ist noch bei $-14^0$ flüssig; das Succinat ist fest und schmilzt bei $+14^0$. — Das malonsaure Amid schmilzt bei 170°; die Oxalsäure- und Bernsteinsäureamide sind erst bei höheren Temperaturen schmelzbar. E. W.

---

50. ***Louis Henry.*** *Ueber die Amide der Oxalsäurereihe* (C. R. **100**, p. 943—947. 1885).

Die Amide haben die Zusammensetzung $(NH_2)OC-(CH_2)_n-CO(NH_2)$. Die Resultate für die Schmelzpunkte und Löslichkeiten sind in der Tabelle zusammengestellt. *S* ist der Schmelzpunkt, *x* die Zahl Wassertheile, die ein Theil Amid braucht, um sich bei $t^0$ zu lösen.

| *n* | *S* | *x* | *t* | *x* |
|---|---|---|---|---|
| 0 | unschmelzbar | gross | 7,3 | 2700 |
| 1 | 168—170 | +72 | 8 | 12 |
| 2 | 243—245 | −68 | 9,1 | 160 |
| 3 | 175 | +45 | 10,4 | 14 |
| 4 | 220 | | 12,2 | 227 |

Wie man sieht, nimmt bei den geraden Amiden mit zunehmendem C-Gehalt der Schmelzpunkt, wie bei den Säuren ab, und die Unterschiede zwischen paaren und unpaaren Gliedern werden immer kleiner.

Die geraden Glieder krystallisiren ausserdem in schönen Krystallen, die ungeraden in kleinen.

Für die symmetrischen Bimethylderivate $[(CH_3)NH-CO]_2-(CH_2)_n$ ergaben sich folgende Schmelzpunkte:

$n=0$ 209—210, $n=1$ 123—125, $n=2$ 175, $n=3$ 113—115, $n=4$ 151—153.

Auch hier tritt dieselbe Erscheinung wie oben ein, ein Abwechseln der Schmelzpunkte bei den geraden und ungeraden Gliedern. E. W.

---

51. **Louis Henry.** *Ueber die Flüchtigkeit von sauerstoffhaltigem Nitril* (C. R. **100**, p. 1075—77. 1885).

Substituirt man in der Gruppe $CH_3$ an Stelle von $H_3$, N, so tritt eine Erhöhung des Siedepunktes ein, und zwar eine grössere, wenn das substituirte $CH_3$ mit $CH_2$, als wenn es mit CO verbunden ist, so ist z. B. die Differenz ($\Delta$) der Siedepunkte der Verbindungen (die Zahlen in Klammern sind die Siedepunkte):

$CH_3-CH_2(OCH_3)$ (11), $CN-CH_2(OCH_3)$ (120), $\Delta = +109$,
$CH_3-CO(OCH_3)$ (56), $CN-CO(OCH_3)$ (100), $\Delta = +44$,
$C_6H_5-CH_2-CH_3$ (134), $C_6H_5-CH_2-CN$ (229), $\Delta = +95$,
$C_6H_5-CO-CH_3$ (202), $C_6H_5-CO-CN$ (208), $\Delta = +6$.

Substituirt man CN an Stelle von Chlor in den Gruppen COCl und $CH_2Cl$, so tritt stets eine Siedepunktserhöhung ein, die aber im ersten Fall kleiner als im zweiten ist:

$CH_3-O-COCl$ 71, $CH_3-O-CO-CN$ 100, $\Delta = +30$,
$CH_3-O-CH_2Cl$ 59, $CH_3-O-CH_2CN$ 120, $\Delta = +61$.

Ersetzt man in der Gruppe CO oder CO—O den O durch $H_2$, so tritt, wenn diese Gruppen mit $CH_3$ verbunden, eine Siedepunktserhöhung ein, dagegen eine Siedepunktserniedrigung, wenn sie mit NC verbunden ist:

$CH_3-CH_2-CH_3$ (−17), $CH_3-CO-CH_3$ (+56), $\Delta = +73$,
$CH_3-CH_2-CN$ (+97), $CH_3-CO-CN$ (+93), $\Delta = -4$.

Diese Erhöhung der Flüchtigkeit infolge der gleichzeitigen Anwesenheit von Sauerstoff und Stickstoff in einem kohlenstoffhaltigen Molecül tritt nur ein, wenn diese Elemente unmittelbar nebeneinander stehen; schiebt sich zwischen sie auch nur das Glied $CH_2$, so ändert sich vollkommen das Verhältniss, es ist z. B.:

$CH_3-CH_2-CH_2(OC_2H_5)$ (63), $CH_3-CH_2-CO(OC_2H_5)$ (98), $\Delta = +35$,
$CN-CH_2-CH_2(OC_2H_5)$ (172), $CN-CH_2-CO(OC_2H_5)$ (207), $\Delta = +35$.

Die Siedepunktserhöhung durch das Ersetzen von Cl in der Gruppe $CH_2Cl$ durch CN ist die gleiche, mag mit der substituirten Gruppe eine Gruppe $CH_2OC_nH_{2n+1}$, oder $CO(OC_nH_{2n+1})$ verbunden sein. E. W.

52. ***F. M. Raoult.*** *Erstarrungspunkt der Salzlösungen* (Ann. de Chim. et de Phys. (6) **4**, p. 401—430. 1885).

In der vorliegenden Abhandlung discutirt der Verf. noch einmal, veranlasst durch eine Bemerkung von Debray, die früher von ihm erhaltenen Werthe für die Gefrierpunktserniedrigungen.

Von neuen numerischen Werthen ist nachzutragen, wenn $A$ die Gefrierpunktserniedrigung durch 1 g Salz in 100 g Wasser, $M.A$ die moleculare Gefrierpunktserniedrigung bedeutet:

| | $A$ | $M.A$ | | $A$ | $M.A$ |
|---|---|---|---|---|---|
| $NH_4ClO_4$ | 0,252 | 29,7 | Kaliummellitat $K_6C_{12}O_{12}$ | 0,084 | 48,0 |
| $KJ_2$ | 0,116 | 34,2 | | | |
| $Na_2S_2O_3$ | 0,285 | 39,9 | $Cu\,2\,NO_3$ | 0,244 | 45,7 |

Die Resultate für die Gefrierpunktserniedrigungen sind folgende, die zum Theil schon früher mitgetheilt sind.

Salze einwerthiger Metalle. Salze, welche gleich viel Metallatome ($n$) im Molecül enthalten, zeigen gleiche Werthe von $M.A$. Für $n = 1$ ist $M.A$ zwischen 27 und 36, im Mittel 33,4 (der kleinste Werth 27 wird nur selten erreicht), den Werth 35 haben die Hydrate der einwerthigen Metalle. Für $n = 2$ ist $M.A = 40$; $n = 3$ $M.A = 48$; $n = 4$ $M.A = 47$; $n = 6$ (Kaliummellitat) $M.A = 48$. Der Werth $M.A$ nähert sich also mit zunehmender Zahl der Metallatome dem Werth 48.

Analog den Werthen bei den Metallen sind auch die für den Wasserstoff bei starken Säuren, nicht aber bei schwachen, wie die folgende Zusammenstellung zeigt.

| | $M.A$ | | $M.A$ | | $M.A$ | | $M.A$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| HCl | 36,7 | KCl | 33,6 | $H_3PO_4$ | 42,9 | $Na_3PO_4$ | 48,9 |
| $HClO_3$ | 36,4 | $KClO_3$ | 33,0 | HCy | 19,4 | KCy | 32,2 |
| $HNO_3$ | 35,8 | $KNO_3$ | 30,8 | $HC_2H_3O_2$ | 19,0 | $KC_2H_3O_2$ | 34,5 |
| $H_2SO_4$ | 38,2 | $K_2SO_4$ | 39,0 | $H_2C_2O_4$ | 23,2 | $K_2C_2O_4$ | 45,0 |

Die schwachen Säuren erzeugen stets einen anomalen Werth von $M.A$.

Für die zweiwerthigen Metalle ergibt sich: Die Werthe von $M.A$ übersteigen nicht 53. Die Werthe von $M.A$ bei diesen Salzen, die dieselbe ein- oder zweibasische Säure enthalten, sind nahezu gleich. Für Salze mit schwachen Säuren treten oft weit grössere Abweichungen auf.

Die Salze mit dreibasischen Säuren geben sehr unregelmässige Werthe (Magnesiumcitrat 10; Barium-Kobalticyanür 52,6); wahrscheinlich sind die wahren Formeln dieser Verbindungen nicht bekannt.

In Bezug auf den Beibl. 9, p. 18 mitgetheilten Satz, dass die Gefrierpunktserniedrigungen sich als eine Summenwirkung darstellen lassen, ist zu beachten, dass die verschiedenen nacheinander eintretenden Metallatome nicht gleiche Gefrierpunktserniedrigungen hervorrufen, wie das Maximum derselben bei einwerthigen Salzen zeigt; doch gilt die Regel bis $n = 3$. Auch gilt das Summengesetz nur für starke Säuren.

Grössere Abweichungen von den Beibl. 9, p. 18 aufgestellten Regeln zeigen Salze mit schwachen Säuren und Basen und solche mit mehrwerthigen Atomen. Hier kann man mit dem Verf. annehmen, dass $M.A$ halb so gross ist als bei den starken Säuren, dass Dissociation in der Lösung eintreten kann, und dass sich die einfachen Molecüle zu complicirteren zusammenlagern.

Sehr eigenthümlich ist das Verhalten von Borax und Natriumsulfür, die grössere Werthe als die berechneten geben; hier finden jedenfalls Dissociationen statt.

Aus den Gefrierpunktserniedrigungen schliesst der Verf. noch darauf, dass in dem flüssigen Wasser je zwei Molecüle zusammengekittet sind. Dann wird nämlich die maximale moleculare Erniedrigung, wenn 1 Mol. Salz in 100 Mol. Wasser gelöst ist, 0,56, wie sie sich auch für alle anderen Lösungen ergibt (vgl. Beibl. 7, p. 101). E. W.

---

53. ***J. J. Coleman.*** *Ueber die Verflüssigung der Gase und andere Wirkungen äusserster Kälte, sowie über einige Phänomene bei hoher Temperatur* (Chem. News 51, p. 174—178. 1885).

Der Verf. gibt in seinem resumirenden Vortrage zunächst in einer Tabelle die Temperaturen, bei denen schwer condensirbare Gase sich verflüssigen, und meint, die von ihm zur Erzeugung kalter Luft construirten Maschinen könnten zur Gewinnung von flüssigem Aethylen Verwendung finden.

E. W.

---

54. ***R. Assmann.*** *Mikroskopische Beobachtung der Wolkenelemente* (Gäa **21**, p. 374—375. 1885).

Selbst in den kleinsten Wassertropfen, die die Wolken zusammensetzen, konnte der Verf. keine Staubtheilchen entdecken, wie es die Theorie von Aitken verlangt, der die Bildung der Tropfen auf eine Condensation des Dampfes an festen Partikeln zurückführt. Man hat die Hypothese von Aitken bekanntlich mit der Aenderung der Spannkraft bei Aenderung der Krümmung des Tropfens zu begründen gesucht. E. W.

---

55. ***W. Moon.*** *Ueber eine Methode, das Verhältniss $\gamma$ der spec. Wärme $H_1$ bei constantem Drucke und $H$ bei constantem Volumen für Gase zu berechnen* (Phil. Mag. (5) **18**, p. 372—373. 1884).

Moon gibt nur eine etwas modificirte Ableitung der bekannten Formel $(H_1 - H)/H_1 = R/JH_1$, wobei die Grössen rechts den neuesten experimentellen Daten entnommen und $H_1/H = 1{,}41095$ gefunden wird. $T$ ist das mechanische Wärmeäquivalent, $R$ die Constante des Boyle-Charles'schen Gesetzes. Btz.

---

56. ***J. W. Clark.*** *Bestimmung der Wärmecapacität eines Thermometers* (Chem. News **51**, p. 212. 1885).

Man bestimmt die Massen des Glases und Quecksilbers, indem man das ganze Thermometer erst in Luft und dann in Wasser wiegt und zum Schluss den Gewichtsverlust bestimmt, wenn es so weit, wie bei den calorimetrischen Versuchen selbst in das Wasser eintaucht. E. W.

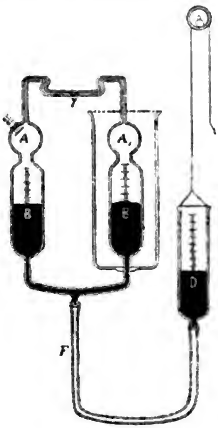
---

57. ***O. Pettersson.*** *Ein neues Princip zur Messung der Wärme* (Nat. **30**, p. 320—323. 1884).

Der Verf. will die Wärmemengen, die bei irgend welchen Vorgängen auftreten, bei constanter Temperatur, also ohne Thermometer messen und zwar gleich als Arbeit. Er hat zunächst Versuche über Wärmestrahlung angestellt. Dazu bringt er in ein dünnwandiges Gefäss eine schwarze

Platte und compensirt die Erwärmungen der sie umgebenden Luft durch Aenderungen der Dichte, und zwar unter Austritt von Quecksilber. Nach mehreren Vorversuchen hat der Verf. folgenden Apparat angewandt:

*A* und $A_1$ sind dünnwandige Glasgefässe von gleicher Grösse und Gestalt. Sie enthalten trockene Luft über dem Quecksilber, das in *B* und $B_1$ gleich hoch steht. Wird die graduirte Röhre *D*, die mit *A* und $A_2$ communicirt, gehoben oder gesenkt, so steigt das Niveau gleichmässig in *B* und $B_1$ und die Luft in *A* und $A_1$ wird gleichmässig comprimirt oder dilatirt, falls die Temperatur constant erhalten wird. $A_1$ wird mit einer grossen Wassermasse umgeben, sodass in $A_1$ die Luft sich stets isotherm ausdehnt. Dies ist auch in *A* der Fall, falls der Versuch so ausgeführt wird, dass während der Dilatation der Luft in *A* und $A_1$ der Index des Differentialthermometers constant bleibt. Fällt nun ein Lichtstrahl auf ein dünnes geschwärztes Platinblech[1]), so ist der mittlere Effect eine Erwärmung der Luft in *A*, da aber eine Zunahme um 0,0016° C. genügt, um den Index um 1 mm zu verschieben, so kann der Experimentator stets durch Senken von *D* die Temperaturerhöhung compensiren. Die Grösse der Ausdehnung lässt sich am Rohr *D* ablesen.




Einige Versuche über die Strahlung von Gasflammen gaben befriedigende Resultate. E. W.

---

58. **C. Wolf.** *Ueber eine neue Anordnung zur Bestimmung der Lichtgeschwindigkeit mittelst eines rotirenden Spiegels* (C. R. **100**, p. 303—309. 1885).

Der Verf. ist wieder auf das Princip von Foucault zurückgekehrt, indem er zugleich einen Gedanken Bessel's

1) Es ist geschwärzt, indem man ein Platinblech electrolytisch mit Kupfer bedeckt und dann in einem Sauerstoffstrom erhitzt.

benutzt. Ein fester Spiegel von 0,20 m Durchmesser steht einem rotirenden von 0,05 m Durchmesser in 5 m Abstand gegenüber. Sie sind beide concav, sphärisch und haben einen Krümmungsradius von 5 m. Die Lichtquelle ist ein schmaler Spalt, der in die Versilberung des grossen Spiegels geritzt ist. Das aus ihm austretende Lichtbündel, das die ganze Oberfläche des drehenden erfüllt, wird von dieser reflectirt und bildet auf der Oberfläche des festen Spiegels ein bewegliches Bild des Spaltes. In jeder Lage wird dieses bewegliche Bild eine Lichtquelle, die Strahlen kehren zum beweglichen Spiegel zurück, der von neuem ein Bild entwirft. Ist die Rotationsgeschwindigkeit des Spiegels derart, dass die lineare Ablenkung gleich der Breite des Spaltes ist, so bildet sich das Bild neben dem Spalt; neben diesem Bilde entsteht ein zweites, ein drittes etc. Bei grösseren Geschwindigkeiten erhält man voneinander getrennte Bilder. Ist die Zahl der Umdrehungen 200 in der Secunde, so ist das zehnte Bild 4 mm vom Spalt entfernt. Um die Bilder selbst zu beobachten, bringt der Verf. eine Glasplatte unter einem Winkel von 45° in den Gang der Lichtstrahlen.

Der Verf. beabsichtigt, diese Versuche weiter zu führen und Spiegel mit einem grösseren Krümmungsradius zu benutzen, dieselben grösser zu machen, aber langsamer zu drehen. Er will darüber später berichten. E. W.

---

59. **J. Dechant.** ***Ueber den Gang der Lichtstrahlen durch Glasröhren, die mit Flüssigkeit gefüllt sind, und eine darauf sich gründende Methode, den Brechungsexponenten condensirter Gase zu bestimmen*** (Sitzungsber. d. K. Akad. d. Wiss. zu Wien. II. Abth. **90**, 16. Oct. 1884. p. 539—550).

Lässt man durch eine Spalte paralleles Sonnenlicht auf ein ziemlich dickwandiges Glasröhrchen fallen, so bemerkt man, dass die Ausbreitung des Lichtes mit beiderseitig wohlausgebildeten Spectren abschliesst, in welchen Roth am wenigsten abgelenkt ist. Sind $\alpha$, $\beta$, $\gamma$, $\delta$ die Einfalls-, resp. Brechungswinkel an den zwei concentrischen Kreisen, welche durch die äussere und innere Begrenzung der Glasröhre gebildet werden, so ergibt sich für die halbe Ablenkung

$d/2 = (\alpha - \beta) + (\gamma - \delta)$. Für das Maximum der Ablenkung findet sich die Formel $\operatorname{tg} \alpha - \operatorname{tg} \beta + \operatorname{tg} \gamma - \operatorname{tg} \delta = 0$.

Anstatt direct die Grösse der maximalen Ablenkung $d$ zu beobachten, kann man für eine bestimmte Glasröhre, also für ein bestimmtes $n$ und $R/r$ (Verhältniss der Radien) für verschiedene, beliebig gewählte $\alpha$, die Werthe von $\beta, \gamma, \delta, n'$ (Brechungsexponent der in der Röhre befindlichen Flüssigkeit) berechnen, und zwar nach den Gleichungen:

$$\sin \beta = \frac{\sin \alpha}{n}; \quad \sin \gamma = \frac{\sin \alpha}{n} \cdot \frac{R}{r}; \quad \operatorname{tg} \delta = \operatorname{tg} \alpha - \operatorname{tg} \beta + \operatorname{tg} \gamma;$$

$$\frac{d}{2} = (\alpha - \beta) + (\gamma - \delta); \quad n' = \frac{\sin \alpha \cdot \frac{R}{r}}{\sin \delta}.$$

Wenn man dann die einander entsprechenden Werthe von $d$ und $n'$ in eine Tabelle einträgt oder als Abscissen und Ordinaten darstellt, so kann man für irgend ein beobachtetes $d$ durch Interpoliren oder aus der Curve den zugehörigen Werth von $n'$ entnehmen.

Dieser umständliche Weg kommt wohl nur für Gase in Betracht, welche sich in den Glasröhren leicht condensiren lassen, und bei denen andere Methoden zur Bestimmung von $n'$ nicht immer anwendbar sind.

Dazu müssen $n, d, R/r$ direct betrachtet werden. Um $n$ zu bestimmen, werden an ein Röhrenstückchen (einer zu allen späteren Versuchen zu benutzenden Röhre) zwei geneigte Ebenen angeschliffen und mittelst der Minimummethode bestimmt.

Die doppelte Deviation bestimmt man dadurch, dass man das mit Flüssigkeit gefüllte Röhrchen auf die Mitte eines Spectrometertischchens stellt und rechts und links die Stellungen des Fernrohres abliest, welche den zwei Spectren entsprechen.

Das hierzu gehörige mittlere Verhältniss der Röhrendurchmesser wird bestimmt, indem man einmal den Auftrieb $a'$ des Röhrenstückes in Wasser bestimmt, dann die Enden mit Siegellack verklebt und den jetzigen Auftrieb $a$ bestimmt. Dann ist:

$$\frac{R}{r} = \sqrt{\frac{a}{a - a'}}.$$

Bei Bestimmung des Brechungsexponenten $n'$ der verdichteten schwefligen Säure zeigte sich ein ziemlich grosser Einfluss der Temperatur auf die Grösse der Ablenkung. Aus mehreren solchen Beobachtungen bestimmte sich $n' = 1{,}340_7$ bei 20° C. für Natriumlicht. In der Nähe von 20° zeigt sich für 1° Temperaturzunahme eine Abnahme des Brechungsexponenten um 0,00080. Das flüssige Cyan ergab für gelbes Licht $n' = 1{,}318_7$ (20°) und für 1° Steigerung eine Abnahme von $n'$ um 0,00085. Schwefelwasserstoff ergab $n' = 1{,}374$ und eine Abnahme von 0,00114 für 1° Temperatursteigerung. Bei Chlor ist $n' = 1{,}385$, das bei 1° Erwärmung um 0,00098 abnimmt.

Diese Methode ist jedoch nur anwendbar, wenn der Brechungsapparat der Flüssigkeit kleiner ist, als der des Glases. Ist dies nicht der Fall, so kann man Nebenspectra benutzen, die indess wohl wegen ihrer Lichtschwäche nicht zu genauen Resultaten führen können. O.

---

60. ***Lorenzo.*** *Theorie der optischen Instrumente mit Anwendungen auf die Teleskope und die himmlische Photographie* (Publ. del Reale Osservat. di Brera in Milano. Nr. 25. 237 pp. Milano, Hoepli, 1883).

In der vorliegenden Abhandlung beabsichtigt der Verf., eine vollständige Theorie der optischen Instrumente zu geben. Er beschreibt dabei eine Reihe neuer Systeme. Einen Auszug gestattet das umfangreiche Werk nicht. E. W.

---

61. ***W. N. Shaw.*** *Focallinien* (Nat. 31, p. 185—186. 1884).

Fällt ein Lichtstrahlenbündel von einem Punkt aus auf ein Prisma, so scheinen dieselben noch den Durchgang durch das Prisma mit verticaler Kante von einer horizontalen und verticalen Linie auszugehen. Ist $u$ der Abstand des Punktes vom Prisma, so ist der der horizontalen Focallinie $v_2 = u$, der der verticalen $v_1 = \cos^2\varphi_1 / \cos^2\varphi \,.\, (\cos^2\psi / \cos^2\psi_1)\, u$, wo $\varphi\,\varphi_1$, $\psi\,\psi_1$ die Einfalls- und Brechungswinkel sind. Das Bild eines durch das Prisma betrachteten Gegenstandes liegt zwischen den Focallinien und entspricht den Kreisen grösster Deutlichkeit. Für das Minimum der Ablenkung, für das $\varphi = \varphi_1$,

fallen die beiden Focallinien zusammen; es findet deutliches Sehen statt.

Man kann die Erscheinung sehr gut wahrnehmen, wenn man ein Drahtnetz mit horizontalen und verticalen Fäden durch ein Prisma betrachtet. Dabei kann man einmal direct mit einem Teleskop mit kurzem Focus auf dasselbe hinblicken und findet, dass man dem Ocular zwei wesentlich verschiedene Lagen geben muss, um die verticalen und horizontalen Fäden deutlich zu sehen.

Zweckmässig ist es, zwischen Gitter und Prisma eine Linse von etwas grosser Focallänge einzuschalten und das Bild derselben dann mit einer gewöhnlichen Lupe oder einem Fernrohr, das hinter einem zweiten Drahtnetz mit unter 45° geneigten Fäden steht, betrachten. Stellt man das Prisma erst auf das Minimum und dreht es allmählich, so sieht man zuerst die verticalen und horizontalen Linien deutlich, dann verschwinden die verticalen. Bei einem Zurückziehen des Oculars erscheint dann ein verschwommenes Bild des Drahtnetzes, das zuletzt einem deutlichen Bild der horizontalen Fäden Platz macht.

Die Eigenschaften der Focallinien einer Linse bei schräger Incidenz lassen sich ebenso nachweisen. Es folgt:

$$\frac{u - v_1}{u - v_2} \cdot \frac{v_2}{v_1} = \sec^2 \varphi .$$

E. W.

---

62. **L. Mack.** *Der Winkelspiegel. Genaueres über Lage und Anzahl der Bilder eines in seine Oeffnung eingeführten Gegenstandes* (Grunert's Arch. (2) **1**, 1885. 52 pp.).

Der Verf. behandelt das obige Problem sehr eingehend und zeigt, wie die früheren Untersuchungen dasselbe nicht vollkommen gelöst haben. Wegen der Details muss auf das Original verwiesen werden. E. W.

---

63. **K. Mack.** *Zur Theorie des Winkelspiegels* (Grunert's Arch. (2) **2**, p. 220—222. 1885).

Im Anschluss an Betrachtungen, die in der eben besprochenen Abhandlung enthalten sind, entwickelt der Verfasser eine neue Formel, die unter allen Umständen dazu

dient, schnell die Gesammtzahl $S$ der Bilder zu bestimmen, welche ein in die Oeffnung des Winkelspiegels gebrachter leuchtender Punkt $P$ hervorruft. Sie lautet:

$$S = \left[\frac{180^0 + S_1}{2\alpha}\right] + \left[\frac{180^0 + S_2}{2\alpha}\right].$$

$2\alpha$ ist der Oeffnungswinkel des Winkelspiegels, und $S_1$ und $S_2$ bedeuten diejenigen zwei Winkel, welche die aus der Axe des Winkelspiegels durch $P$ gelegte Ebene mit den zwei Einzelspiegeln bildet. Jede der rechts vorkommenden Klammern soll bedeuten, dass für den von ihr eingeschlossenen Quotienten, mag er nun eine ganze Zahl oder ein Bruch sein, statt seines wahren Werths vielmehr die zunächst unter diesem liegende ganze Zahl zu nehmen sei. Von zwei etwa zusammenfallenden Bildern ist in dem Ausdruck für $S$ jedes selbständig gezählt. E. W.

---

64. ***A. Brezina.*** *Das neue Goniometer der k. k. geologischen Reichsanstalt* (Centralzeit. f. Opt. u. Mech. **6**, p. 85—89. 1885).

Wir können nur auf die Beschreibung dieses mit allen Correctionen versehenen Instrumentes hinweisen. E. W.

---

65. ***Sigm. Exner.*** *Ein Mikrorefractometer* (Arch. f. mikroskop. Anat. **25**, p. 97—112. 1885).

Der Apparat beruht auf demselben Princip, wie der Töpler'sche Schlierenapparat. Er dient dazu, bei Substanzen, die nur in sehr kleinen Mengen vorhanden sind, die Brechungsindices zu ermitteln, und dürfte hauptsächlich für physiologische Zwecke Anwendung finden. E. W.

---

66. ***J. H. Gladstone.*** *Ueber den gegenwärtigen Zustand der Kenntniss über Atomrefraction* (Sill. J. (3) **29**, p. 55—57. 1885).

Der Verfasser theilt folgende Tabelle der Atomrefractionen mit.

| Element | Atomgewicht | Refractionsäquivalent | Element | Atomgewicht | Refractionsäquivalent |
|---|---|---|---|---|---|
| Aluminium | 27 | 7,7 | Mangan in Permanganaten | 54 | etwa 25 |
| Antimon | 120,2 | 24,1 | Natrium | 23 | 4,4 |
| Arsenik | 75 | 15,4 | Nickel | 58 | 9,9 |
| Barium | 137 | 15,8 | Palladium | 106 | 21,6? |
| Beryllium | 9,1 | 5,0 | Phosphor | 31 | 18,3 |
| Blei | 208 | 24,3 | Platin | 195 | 24,7 |
| Bor in Boraten | 11 | etwa 4 | Quecksilber | 200 | 19,4? |
| Brom | 80 | 15,3 | Rhodium | 104,3 | 23,6? |
| Cadmium | 112 | 13,1 | Rubidium | 85,5 | 12,1 |
| Calcium | 40 | 10,0 | Sauerstoff (O') | 16 | 2,8 |
| Cäsium | 133 | 19,2 | Sauerstoff (O'') | 16 | 3,4 |
| Cerium | 141 | 20,0 | Schwefel | 32 | 16,0 |
| Chlor | 35,5 | 9,9 | Schwefel, S' | 32 | 14,1 |
| Chrom | 52,1 | 15,3 | Selen | 79 | 30,5 |
| Chrom in Chromaten | 52,1 | etwa 22 | Silicium | 28,2 | 7,4 |
| Didym | 145 | 23,1 | Silicium in $SiO_2$ | 28,2 | etwa 6 |
| Eisen, zweiwerthig | 56 | 11,6 | Silber | 108 | 13,2 |
| Eisen, dreiwerthig | 56 | 19,4 | Stickstoff | 14 | 4,1 |
| Fluor | 19 | 1,6? | „ i. Bas., Oxyd. etc. | 14 | 5,1 |
| Gold | 196,6 | 23,1 | Strontium | 87,5 | 13,0 |
| Jod | 126,8 | 24,5 | Thallium | 204,2 | 20,4 |
| Kalium | 39,1 | 7,85 | Titan | 48 | 24,6 |
| Kobalt | 57 | 10,4 | Uran | 239 | 19,5 |
| Kohlenstoff | 12 | 5,0 | Vanadium | 51,3 | 24,8? |
| „ dopp. geb. | 12 | 6,1 | Wismuth | 208 | 38,2 |
| Kupfer | 63,3 | 11,5 | Zink | 65 | 9,8 |
| Lanthan | 139 | 23,0 | Zinn, zweiwerthig | 118 | 27,0? |
| Lithium | 7 | 3,5 | Zinn, dreiwerthig | 118 | 18,6? |
| Magnesium | 24 | 6,7 | Zirkonium | 89,6 | 21,2 |
| Mangan | 54 | 11,5 | | | |

E. W.

67. **L. Bleekrode.** *Ueber die experimentelle Bestimmung der Brechungsexponenten von verflüssigten Gasen* (Proc. Roy. Soc. Lond. **37**, p. 339—362. 1884).

Nach der Wied. Ann. 8, p. 400 beschriebenen Methode hat der Verf. eine Reihe von Versuchen angestellt. Das verflüssigte Gas befand sich in einem kreuzförmigen Glasrohr, die beiden horizontalen Arme des Kreuzes waren durch gehärtete Glasplatten geschlossen, die Dichtung wurde durch zwischengelegte Bleiplättchen bewirkt. Man bestimmte die Aenderung der Einstellung eines Mikroskopes, wenn man mit demselben durch den horizontalen Theil des Kreuzes blickte.

Die gefundenen Resultate enthält die Tabelle.

| Substanz | Flüssig | | Temp. | Gas | | $\frac{n-1}{d}$ | | Diff. | $\frac{n^2-1}{n^2+2} \times \frac{1}{d}$ | | Diff. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Dichte | Index | | Dichte | Index | Flüssig | Gas | | Flüssig | Gas | |
| Schweflige Säure, $SO_2$ . . . . | 1,359 | 1,351 | 15° | 2,234 | 1,000 686 | 0,252 | 0,236 | 16 | 0,153 | 0,157 | 4 |
| Cyan, $C_2N_2$ . . . . . . . . | 0,866 | 1,327 | 18 | 1,806 | 1,000 822 | 0,378 | 0,350 | 28 | 0,234 | 0,233 | 1 |
| Cyanwasserstoffsäure, CNH . . | 0,697 | 1,264 | 19 | 0,944 | 1,000 451 | 0,379 | 0,368 | 11 | 0,238 | 0,246 | 8 |
| Stickoxyd, $N_2O$ . . . . . . . | 0,870 | 1,204 | 15 | 1,520 | 1,000 503 | 0,235 | 0,255 | 20 | 0,150 | 0,170 | 20 |
| Kohlensäure, $CO_2$ . . . . . . | 0,863 | 1,196 | 15 | 1,529 | 1,000 440 | 0,227 | 0,221 | 6 | 0,145 | 0,147 | 2 |
| Chlorwasserstoffsäure, HCl . . | 0,854 | 1,257 | 10,5 | 1,247 | 1,000 449 | 0,300 | 0,277 | 23 | 0,190 | 0,185 | 5 |
| Chlor, Cl . . . . . . . . . . | 1,33 | 1,367 | 14 | 2,47 | 1,000 772 | 0,270 | 0,240 | 30 | 0,169 | 0,160 | 9 |
| Ammoniak, $H_3N$ . . . . . . . | 0,616 | 1,325 | 16,5 | 0,586 | 1,000 373 | 0,528 | 0,490 | 38 | 0,327 | 0,327 | 0 |
| Aethylen, $C_2H_4$ . . . . . . . | 0,361 | 1,180 | 6 | 0,978 | 1,000 669 | 0,498 | 0,526 | 28 | 0,321 | 0,350 | 29 |
| Phosphorwasserstoff, $PH_3$ . . | 0,622 | 1,323 | 18 | 1,214 | 1,000 789 | 0,519 | 0,500 | 19 | 0,322 | 0,333 | 11 |
| Schwefelwasserstoff . . . . . | 0,91 | 1,390 | 18,5 | 1,191 | 1,000 639 | 0,429 | 0,413 | 16 | 0,262 | 0,275 | 13 |

Anmerkungen. — Der Index von $SO_2$ und $C_2N_2$ bezieht sich auf die *D*-Linie, Ketteler („Physik. u. chem. Tabelle, von Landolt u. Börnstein, p. 204).

Der Index von $CO_2$ bezieht sich auf Tageslicht, Croullebois (Ann. de Chim. et de Phys. 1870. **20.**), ebenso der v. $C_2H_4$ u. $H_2S$.

Der Index von $H_3N$ bezieht sich auf die *D*-Linie, Lorenz (Wied. Ann. **11**, p. 103), die übrigen auf Tageslicht, weil nur Versuche von Dulong mit dieser Lichtquelle vorliegen.

Ausserdem wurde noch bestimmt für Natriumlicht:

| | n | t | | n | t |
|---|---|---|---|---|---|
| Bromwasserstoff | 1,325 | 10° | Zinkäthyl | 1,485 | 12,5° |
| Jodwasserstoff | 1,466 | 16,5 | Zinkmethyl | 1,474 | 14 |
| Methylamin | 1,342 | 17,5 | Aluminiumäthyl | 1,480 | 6,5 |
| Dimethylamin | 1,350 | 17 | Aluminiummethyl | 1,432 | 12 |
| Trimethylamin | 1,353 | 16 | Brom | 1,571 | 13 |

Das Refractionsäquivalent von $C_2H_4 = 8{,}99$ ist sehr nahe gleich dem von $2\,C + 4\,H = 4{,}86 + 4{,}08 = 8{,}94$. Zu bemerken ist, dass dieses nicht in Einklang steht mit den Ansichten über Doppelbindung in diesem Körper. Aus den von anderen direct gefundenen Zahlen für Chlor und den berechneten für Brom und Jod aus $C_2H_4Br_2$ und $C_2H_5J$ berechnet der Verf. die Werthe der Atomrefraction des Wasserstoffs zu:

| | $M \times (n-1)/d$ | $M \times (n^2-1)/(n^2+2)d$ |
|---|---|---|
| HCl—Cl . . . . | 10,9 — 9,6 = 1,3 | 6,9 — 6 = 0,9 |
| HBr—Br . . . | 16,2 — 15,3 = 0,9 | 10,0 — 8,79 = 1,21 |
| HJ—J . . . . | 26,3 — 24,9 = 1,4 | 15,5 — 14,3 = 1,2 |
| Mittelwerth . . . . . . . . | 1,2 | 1,10 |
| Berechnet aus anderen Substanzen | 1,3 | 1,04 |

sodass die Uebereinstimmung eine befriedigende ist.

E. W.

68. **H. Draper** *(verstorben). Ueber die Benutzung des Schwefelkohlenstoffprismas* (Sill. J. (3) **29**, p. 269—277. 1885).

Die Schwefelkohlenstoffprismen geben in einem Raume von constanter Temperatur vorzüglich reine, lichtstarke Spectren mit grosser Dispersion. Sobald aber die Temperatur sich ändert, treten Schlieren auf, diese kann man durch ein gleichmässiges Umrühren des Schwefelkohlenstoffs eliminiren; dann zeigt sich aber immer noch eine Verschiebung der Linien, die man nur vermeiden kann, wenn man die Prismen auf constanter Temperatur erhält. E. W.

69. **Ch. V. Zenger.** *Spectroskopische Studien* (C. R. **100**, p. 731—733. 1885).

Der Verf. beschreibt Prismenanordnungen à vision directe, die gleichzeitig totale Reflexion zeigen und nur das der *C*-Linie entsprechende Licht durchlassen. E. W.

70. ***G. Krüss.*** *Zur quantitativen Spectralanalyse* (Chem. Ber. **18**, p. 985—986. 1885).

Für Beobachtungen in der Gegend $\lambda = 550$ findet G. Krüss als die günstigste Breite des Ocularspaltes, d. h. des Spaltes, welcher den zu untersuchenden Spectraltheil ausblendet, $3{,}524/v$ mm, wo $v$ die Vergrösserung des Oculars bedeutet. E. W.

---

71. ***J. Jolly.*** *Ein Photometer aus Paraffin* (Nat. **31**, p. 330. 1885).

Der Verf. schmilzt zwei gleiche Prismen aus Paraffin aneinander und beleuchtet dieselben auf der einen Seite mit je der einen der zwei zu vergleichenden Lichtquellen. Jedes der beiden Paraffinprismen verhält sich wie ein Selbstleuchter. Sind die Lichtquellen gleich stark, so erscheinen beide Prismen als ein überall gleichhelles Stück. Durch Verschiebung zweier von vornherein ungleicher Lichtquellen bringt man sie auf gleiche Helligkeit. E. W.

---

72. ***Lecoq de Boisbaudran.*** *Berichtigung in Bezug auf das Spectrum des Samariums* (C. R. **100**, p. 607. 1885).

Die von dem Verf. früher dem Samarium zugeschriebenen Linien 578, 566, 489, 461 kommen dem Körper $Y_\alpha$ zu.
E. W.

---

73. ***C. P. Smyth.*** *Auszug aus einer Abhandlung über mikrometrische Messungen an Gasspectren* (Proc. Edinb. Roy. Soc. 1883/84, p. 696—702).

Smyth hat ein Spectroskop mit 60° Dispersion zwischen *A* und *H* construirt und dasselbe mit starker Vergrösserung benutzt. Die Resultate sind im wesentlichen folgende: Die Kohlenwasserstoffbanden bestehen aus feinen Linien, die eng aneinander gereiht sind und dadurch das verwaschene Aussehen hervorrufen; sie sind nicht sehr hell und machen einen halb durchsichtigen Eindruck. Das CO-Spectrum ist dem C—H-Spectrum sehr ähnlich, aber nicht gleich; die Linien sind scharf und machen einen metallischen Eindruck.

Wir werden auf die einzelnen Resultate nach Publication der vollständigen Abhandlung zurückkommen. E. W.

---

74. **L. T. Wright.** *Des Beleuchtungsvermögen des Methans* (J. Chem. Soc. 1885, p. 200—202).

75. **P. F. Frankland.** *Das Beleuchtungsvermögen der Kohlenwasserstoffe* (ibid. p. 235—240).

Das Methan, mit einer hinlänglich kleinen Luftmenge verbrennend, liefert eine recht helle Flamme.

Frankland hat Aethan und Propan untersucht und findet, dass mit dem Ansteigen in der Reihe das Beleuchtungsvermögen steigt; es ist beim Propan 1,5 mal so gross als beim Aethan. E. W.

---

76. **C. A. Mac Munn.** *Neue organische Spectra* (Nat. **31**, p. 326—327. 1885).

Der Verf. beschreibt die Absorptionsspectra einiger aus dem Organismus gewonnener Farbstoffe: Myohaematin, Histohaematin, Suprarenale Körper. E. W.

---

77. **J. Schramm.** *Ueber den Einfluss des Lichts auf den Verlauf chemischer Reactionen bei der Einwirkung der Halogene auf chemische Verbindungen* (Chem. Ber. **18**, p. 606—609 u. 1272—79. 1885).

Während Brom bei Einwirkung auf Toluol im dunklen und zerstreuten Tageslicht Bromtoluol liefert, erzeugt es im Sonnenlicht Benzylbromid, greift also in der Seitenkette an, ganz ebenso verhält sich das Chlor.

Bei Aethyl-, Propyl-, Butyl-Benzol, Para-, Meta- und Orthoxylol findet bei der Einwirkung von Brom im Dunklen die Substitution im Benzolkern, bei derjenigen im Licht in der Seitenkette statt. E. W.

---

78. **G. J. Burch.** *Einige Versuche mit der Flamme* (Nat. **31**, p. 272—275. 1885).

Der Verf. hat auf eine Kerze Sonnenlicht mit einer Linse concentrirt und dabei auf der Kerze einen hellen Fleck gesehen; das Sonnenlicht wird also reflectirt. Es zeigt sich

bei genauerer Untersuchung, dass sich die Flamme gerade so verhält, wie ein fein vertheilter Niederschlag. Die Reflexion beginnt mit den violetten Strahlen, da wo der Niederschlag sich eben bildet, und erstreckt sich an den Stellen, wo er dichter wird, ins Roth; das Spectrum erfährt analoge Veränderungen wie in einer angesäuerten Natriumhyposulfitlösung.

Die Erscheinung schreitet continuirlich fort von den Stellen des beginnenden Glühens in die des sich abkühlenden Rauches und des kalten Russes selbst. Die Reflexion tritt für alle Strahlen ein, nur müssen sie intensiv sein. Das durch die Flamme gehende Licht ist dem reflectirten complementär. Das Licht ist senkrecht zu der Einfallsrichtung polarisirt für alle Flammen, die das Spectrum eines festen Körpers geben. Dabei ist es gleichgültig, ob die chemische Reaction, durch die sich der Niederschlag bildet, sich im äusseren oder inneren Theil der Flamme abspielt; nur muss ein Niederschlag sich bilden. Zink gibt ein reflectirtes Bild, Kupfersulfat mit Chlorammonium gemischt, das an gewissen Stellen rauchige Flammen zu erzeugen scheint, keins; hier treten aber auch discontinuirliche Spectra auf.

E. W.

79. ***Lord Rayleigh.*** *Ueber die Theorie der Erleuchtung in einem Nebel* (Chem. News **51**, p. 212. 1885).

Lord Rayleigh weist nach, dass wenn ein Nebel eine Lichtquelle umgibt, er die Strahlung verhindert; wäre die Lichtquelle eine solche, die von aussen eine constante Energiezufuhr erfährt, wie eine Glühlichtlampe, so würde ihre Temperatur steigen. Eine sphärische Hülle von solchem Nebel, die so dick ist, dass sie kein Licht durchlässt, wirkt wie eine vollkommen spiegelnde Oberfläche. Man kann einen solchen Nebel mit einem Satz Glasplatten vergleichen. E. W.

80. ***Carl Exner.*** *Ueber die durch zahlreiche, unregelmässig vertheilte Körperchen hervorgebrachten Beugungserscheinungen* (Wien. Ber. **90**, p. 827—879. 1884. Auszug des Hrn. Verf.).

In einer früheren Abhandlung hat der Verf. Formeln entwickelt, welche sich auf die Beugungserscheinungen beziehen, welche durch die Combination eines Spiegels und

einer räumlichen Bestäubung hervorgebracht werden. Nun veröffentlicht er eine experimentelle Verification dieser Formeln und verbindet damit eine zusammenhängende Darstellung des ganzen Gegenstandes und seiner Literatur.

Die Erscheinungen, um welche es sich hier handelt, zerfallen in zwei Classen: solche, welche durch Beugung an zahlreichen unregelmässig vertheilten Körperchen entstehen, und solche, welche durch doppelte Beugung an dem System der Körperchen entstehen, indem die Strahlen nach der ersten Beugung von einem Spiegel reflectirt werden und ein zweites mal an denselben Körperchen Beugung erleiden, sodass eine Interferenz der beim ersten und der beim zweiten Durchgange gebeugten Strahlen eintritt. Zu den Erscheinungen der ersten Art gehören die „kleinen Höfe", zu jenen der zweiten Art die Ringe des Newton'schen Hohlspiegelversuches. Es wird stets die Fraunhofer'sche Beobachtungsmethode vorausgesetzt.

Nach der Entwickelung der Theorie der Beugung durch eine Doppelöffnung, der Beugung durch zahlreiche, unregelmässig vertheilte Oeffnungen und der Beugung durch zahlreiche, unregelmässig vertheilte Doppelöffnungen wird Fraunhofer's Antheil an dem sogenannten Babinet'schen Princip hervorgehoben, und es werden die kleinen Höfe und die Newton'schen Beugungsringe abgehandelt.

Hat der Bestäubungsraum die Gestalt eines Prismas, dessen Grundflächen mit dem Spiegel parallel sind, so ergibt sich eine nicht allzu complicirte Intensitätsgleichung.

Um eine räumlich ausgedehnte Bestäubung von gleichmässiger Vertheilung und bestimmter Gestalt zu erhalten, kann man eine Flüssigkeit benutzen, in welcher kleine Körpertheilchen suspendirt sind. Es ergibt sich so ein auf das Tischchen des Spectrometers zu stellender Reflexionsapparat, welcher aus einem prismatischen Gefässe, z. B. einem gläsernen Hohlcylinder mit horizontaler Axe besteht, dessen Rückwand durch ein versilbertes Planglas gebildet wird. Das Gefäss wird mit der die Theilchen enthaltenden Flüssigkeit gefüllt. Die vom Spaltfernrohr kommenden parallelen Strahlen werden vom Silberspiegel zurückgeworfen, um in das Beobachtungsfernrohr zu gelangen.

Die Formel vereinfacht sich wesentlich, wenn die Versilberung an der ersten Fläche des Glases angebracht wird, und wurde für diesen Fall experimentell geprüft. Als getrübte Flüssigkeit diente Milchwasser. Der Brechungsexponent dieser Flüssigkeit, bezogen auf die mittlere Wellenlänge $\lambda = 0{,}0006$ mm des benutzten rothen Glases war $n = 1{,}3343$. Die Dicke der Flüssigkeitsschicht war $2e = 5{,}285$ mm. Dieselbe reichte bis an den Spiegel. Der Incidenzwinkel der directen Strahlen war $\gamma = 1{,}3^0$. Bei der angewendeten Flüssigkeit waren die lichtbeugenden Körperchen unregelmässig gestaltet.

Unter diesen Voraussetzungen hat man für den Radius $\varphi$ eines hellen oder dunkeln Ringes:

$$\cos\varphi = 0{,}999\,832\,1 - 0{,}000\,037\,9\,.\,h,$$

wenn $h$ eine der Zahlen 0, $\pm 1{,}4303$, $\pm 2{,}4590$, $\pm 3{,}4709$ ist.

Es ergab sich eine vollkommene Uebereinstimmung der gerechneten und gemessenen Werthe.

Es werden hierauf verschiedene ebene Bestäubungen abgehandelt und der Fall der schiefsten Lage einer rechteckigen Bestäubungsebene für die schiefe Incidenz experimentell verificirt..

Es folgt die Besprechung des Zusammenhanges zwischen den kleinen Höfen und den Newton'schen Beugungsringen, sowie eine historische Darstellung der drei aufgestellten Theorien, der Beugungs-, Diffusions- und Reflexionstheorie.

Dass die kleinen Höfe durch das gebeugte Licht entstehen, stand seit jeher fest. Es folgt dies auch einfach aus der Uebereinstimmung der Messungen mit der Rechnung. Anders verhält es sich mit den Newton'schen Beugungsringen.

Der Herzog von Chaulnes war der erste, welcher Newton's Anwandlungstheorie verliess und behauptete, dass die Newton'schen Beugungsringe durch das an den Staubtheilchen gebeugte Licht hervorgebracht würden. Diese richtige Anschauung ging durch Th. Young auf lange Zeit verloren, welcher die Erscheinungen auf die gegenseitige Interferenz des beim Hingange und des beim Rückgange der directen Strahlen durch die Bestäubung diffus zerstreuten

Lichtes zurückführte. Dieser Irrthum Young's erhielt sich bis in die jüngste Zeit; durch ihn ging auch der schon von Newton vorausgesetzte Zusammenhang zwischen den Ringen seines Hohlspiegelversuches und der Erscheinung der kleinen Höfe verloren.

Auch ein Versuch Pouillet's, bei welchem an die Stelle der Bestäubung eine kleine Oeffnung gesetzt wurde, vermochte nicht die acceptirte Diffusionstheorie zu beseitigen.

Der einzige Erfolg dieses Versuchs war, dass man die durch eine solche Oeffnung hervorgebrachten Ringe dem gebeugten und die durch Staub hervorgebrachten nach wie vor dem diffusen Licht zuschrieb.

Der erste, welcher mit Nachdruck und an der Hand des Experiments die Beugungstheorie vertrat und seit Newton die kleinen Höfe und die Newton'schen Beugungsringe zum ersten mal wieder in ihrem Zusammenhange behandelte, war G. G. Stokes (Cambr. Trans. 9, p. 147. 1851).

Er gab einen experimentellen Beweis für die Beugungstheorie der Newton'schen Beugungsringe, welcher, so schön er ist, doch keineswegs strenge beweist; denn er widerlegt zwar die Diffusionstheorie, nicht aber die Reflexionstheorie. Dasselbe lässt sich von einigen Beweisen sagen, welche E. Lommel gebracht hat.

Indessen lässt sich allerdings ein strenger Beweis für die Richtigkeit der Beugungstheorie geben.

Man erzeuge das combinirte Phänomen der kleinen Höfe und der Newton'schen Beugungsringe mittelst einer mit Lycopodium bestäubten Glasplatte unter Anwendung homogenen Lichtes und bei schiefer Incidenz.

Der Versuch zeigt, dass man ein Netz dunkler Linien auf hellem Grunde erhält, welche Thatsache jede andere, als die Beugungstheorie ausschliesst.

Es folgt einiges Historische über den Newton'schen Hohlspiegelversuch und die Quetelet'schen Streifen und wird gezeigt, dass die Messungen Newtons's, Biot's und Mousson's mit der neueren Theorie übereinstimmen. Der Verf. hat nicht nur eine gewisse Classe von Beugungserscheinungen durchaus befriedigend und in höchst einfacher Weise abgehandelt, man wird auch die umfangreiche Literatur des Ge-

gegenstandes vollständig berücksichtigt und alles Behaltenswerthe zusammengefasst oder wenigstens erwähnt finden.

---

81. ***C. D. Ahrens.*** *Ueber eine neue Form eines Polarisationsprismas* (Phil. Mag. (5) **19**, p. 69—70. 1885).

In diesem Prisma wird der eine Strahl nicht durch Absorption beseitigt oder total reflectirt, sondern sehr weit zur Seite abgeleitet.

Es ist eine gerade Säule durch drei Kalkspathprismen gebildet, die durch Canadabalsam zusammengekittet sind; in den zwei äusseren ist die optische Axe parallel der brechenden Kante, im mittleren senkrecht zu ihr und liegt in einer den brechenden Winkel halbirenden Ebene (diese Anordnung ist zuerst von Wollaston angegeben).

Vor einer Endfläche befindet sich ein Glasprisma mit einem Brechungswinkel, der geeignet ist, die Ablenkung eines Strahles aufzuheben und ihn dadurch zu achromatisiren und den anderen gänzlich zur Seite abzulenken, der eine durchgehende Strahl ist völlig in einer Ebene polarisirt.

In einer zweiten Anordnung sind die Endflächen des Polarisationsprismas schräg und das Compensationsprisma direct darauf gekittet; dadurch wird die ganze Länge kürzer, das Gesichtsfeld grösser und der Lichtverlust durch Reflection ist kleiner. O.

---

82. ***H. G. Madan*** *und* ***Ahrens.*** *Ueber eine Modification an Foucault's Polarisationsprisma* (La Nature **31**, p. 371—372. 1885).

Bei der Untersuchung der von Ahrens (siehe oben) angegebenen Prismencombination zeigte sich, dass im Falle eines parallel zur Prismenaxe einfallenden Strahles diejenige Componente des Lichtes, welches das mittlere Kalkspathprisma als ordentlicher Strahl durchsetzt, auf die zweite Oberfläche unter einem Winkel von $42^0\ 35'$ auftrifft. Das ist mehr als der kritische Winkel ($37^0\ 12'$) für den ordentlichen Strahl beim Uebergang aus dem Kalkspath in die Luft. Daher wird er, wenn eine dünne Luftschicht (Foucault) oder eine dünne Canadabalsamschicht

zwischen den zwei Kalkspathen sich befindet, vollständig reflectirt, während der ausserordentliche Strahl austritt und als eben polarisirter Strahl brauchbar ist.

Dieser Strahl ist aber abgelenkt und nicht dispersionsfrei, kann aber achromatisirt und in die ursprüngliche Richtung dadurch gebracht werden, dass er durch ein Crownglas- und ein dichtes Flintglasprisma geht.

Was für Axenstrahlen gilt, kann auch für Strahlen angewandt werden, welche einen Winkel nicht über 40° mit der Axe einschliessen. Das Gesichtsfeld hält etwa 28°.

Das Prisma ist kaum zweimal so lang, wie es breit ist, besteht nur zur Hälfte aus isländischem Spath (doch ist die Ersparniss deshalb nicht so gross, als es scheint, da die zwei Spathprismen nach Wollaston's Princip mit ziemlichem Materialverlust geschnitten sind).

Bei dem Gebrauch muss man ein Diaphragma anwenden, dass die Endstrahlen nur noch einen Kegel von 28° bilden, da sonst die ordentlichen Strahlen nicht durch völlige Reflection beseitigt werden. O.

---

83. ***E. Bertrand.*** *Ueber verschiedene Polarisationsprismen* (Ohne weitere Angabe. 6 pp.).

Man spalte ein Flintglasprisma vom Brechungsexponenten 1,658 in einer um 76° gegen die Endflächen geneigten Ebene und leime die zwei Hälften mit einer Substanz von gleichem oder grösseren Brechungsexponenten wieder zusammen, nachdem man zwischen die zwei Theile eine Kalkspathplatte geschoben hat. Dieses Prisma hat mit dem von Prazmowsky gleiche Länge und ein Gesichtsfeld von über 44°; die Kalkspathplatte muss mit ihrer optischen Axe parallel zu den Endflächen gerichtet sein. Da hier der ordentliche Strahl allein durch das Prisma geht, so ist wegen des grösseren Brechungsexponenten auch das Gesichtsfeld grösser.

Benutzt man eine Salpeterplatte, so muss das Crownglas den Brechungsexponenten 1,50 besitzen und der Schnitt unter 75° gegen die Endflächen geführt sein, während die Salpeter-

platte nach der Ebene $g^1$ oder $e^1$ geschnitten ist. Das Ganze wird mit Canadabalsam zusammengekittet. Verwendet man Flintglas und eine Platte aus salpetersaurem Natron, so muss das Flintglas einen Exponenten von 1,586 besitzen und der Schnitt unter 74° gegen die Endflächen geführt sein. Die Natronplatte ist dabei nach der Fläche $p$ des Rhomboëders zu schneiden und mit ihrer optischen Axe den Endflächen des Prismas parallel zu richten. Als Kitt ist eine Substanz vom Exponenten 1,568 oder mehr zu benutzen. Man erhält hierbei ein Gesichtsfeld von nahezu 53°.

Ferner führe man in einem Kalkspath, dessen Endflächen nahezu der optischen Axe parallel geschnitten sind, unter 76—77° gegen diese Flächen einen Schnitt durch das Prisma und kitte die zwei Theile mit Canadabalsam zusammen, nachdem man eine Glasplatte von Exponenten 1,483 dazwischen geschoben hat. Dieses Prisma zeigt genau dieselben Eigenschaften, wie das von Prazmowsky, nur dass die von der Benutzung des Leinöles herrührenden Unbequemlichkeiten weggefallen sind.

Wenn man eine dünne Salpeterplatte oder eine dünne Platte aus salpetersaurem Natron dazwischenschieben will, so muss man den Schnitt in obigem Kalkspathstück unter 72° gegen die Endflächen führen. Die optischen Axen des salpetersauren Natrons oder die Mittellinie der optischen Axen des Salpeters muss senkrecht zur optischen Axe des Kalkspaths und parallel zu den Endflächen orientirt sein. Die Natronfläche muss nach der Fläche $p$ des Rhomboëders, die Salpeterplatte nach den Flächen $g^1$, $h^1$ oder $e^1$ geschnitten sein. Dieses Prisma ist kürzer als das vorige und besitzt ein Gesichtsfeld von 55°.

Man kann das Gesichtsfeld bedeutend vergrössern, wenn man zwei zur Axe des Prismas symmetrische Schnitte führt. Dies ist für alle oben erwähnten Combinationen möglich, nur muss der Winkel zwischen jedem Schnitt und der Axe etwas kleiner sein, als der Winkel der inneren Polarisation ($\alpha$ in folgender Tabelle) eines Prismas von derselben Natur mit nur einem Schnitt. Die optische Axe der doppeltbrechenden Substanzen muss den Endflächen des Prismas stets parallel sein.

| | Prismen mit einem Schnitt | | | Prismen mit zwei Schnitten | |
|---|---|---|---|---|---|
| | $L$ | $\alpha$ | $A$ | $L$ | $A$ |
| Kalkspath mit Canadabalsam (Nicol) . . . . . . . . | 5,42 | 20° 54′ | 31° 16′ | 2,62 | 65° 34′ |
| Kalkspath mit Leinöl (Prazmowskyprisma) . . . . | 4,27 | 26 20 | 39 34 | 2,02 | 82 28 |
| Kalkspath mit Glasplatte . | 4,27 | 26 20 | 39 34 | 2,02 | 82 28 |
| Flintglas mit Kalkspathplatte | 4,27 | 26 20 | 44 23 | 2,02 | 96 30 |
| Crownglas mit Salpeterplatte | 4,08 | 27 32 | 41 58 | 1,92 | 88 10 |
| Flintglas mit Platte aus salpetersaurem Natron . . | 3,416 | 32 37 | 52 54 | 1,56 | 117 29 |
| Kalkspath mit Salpeterplatte | 3,04 | 36 34 | 55 16 | 1,356 | 123 43 |
| „ mit salpeters. Natron | 3,047 | 36 19 | 55 12 | 1,36 | 123 18 |

Hierin bedeutet $L$ die Länge des Prismas (d. h. das Verhältniss der Höhe desselben zum Durchmesser des dem Polygon eingeschriebenen Kreises) und $A$ das Gesichtsfeld.

O.

---

84. **F. Schmidt und Haensch.** *Verticaler Polarisationsapparat ohne Keilcompensation und mit veränderlicher Dicke der polarisirenden Flüssigkeit* (Z.-S. f. Instrumentenk. **5**, p. 61—65. 1885).

85. **Trannin.** *Neues Saccharimeter* (Dingl. J. **255**, p. 293—294. 1885).

Die Verf. benutzen die schon von Soret angegebene Idee, die Länge der drehenden Flüssigkeitssäule durch Einsenken eines mit einer Glasplatte verschlossenen Cylinders zu verändern. Ihr Apparat hat wesentlich praktische Zwecke. Die speciellere Anordnung zur Bestimmung der Drehung ist bei beiden verschieden.

E. W.

---

86. **J. van't Hoff.** *Vergleichung der inactiven Aepfelsäuren verschiedener Abkunft mit der zerlegbaren Aepfelsäure von Bremer* (Maandblad for Nataurwetensch. **12**, p. 9—10. 1885).

Von Interesse ist es bei der Frage, ob aktive Körper aus ursprünglich inactiven gewonnen werden können, dass die Aepfelsäure Bremers mit der von Pasteur und Loydl identisch zu sein scheint.

E. W.

---

87. ***F. C. Donders.*** *Farbengleichungen. I. Mischungen von Roth und Grün* (Arch. f. Physiologie von Du Bois-Reymond p. 518—552. 1884).

In Uebereinstimmung mit Lord Rayleigh (Nat. 25, p. 64. 1881) findet Donders bei der Mischung von Gelb (Vergleichsfeld $\lambda = 0{,}589$ Na) aus spectralem Roth ($\lambda = 0{,}6705$ Li) und Grün ($\lambda = 0{,}535$ Tl) zwei Kategorien von Personen. Die einen mischen Roth zu Grün im Verhältniss von etwa 70 : 30, die anderen von etwa 50 : 50. (Lichtart und Intensität constant.) Letztere sind Personen schwachen Farbensinnes (mit einer Ausnahme). Bei wirklich Farbenblinden mit reinem Zweifarbensystem lassen sich zuverlässige Vergleichungen nicht gewinnen. Mischt man aus denselben Componenten andere zwischenliegende Farben, so bleibt der Unterschied beider Classen bestehen. Stets werden in dem einen Falle von der Grüncomponente grössere Mengen gefordert. Da es hiernach den Anschein hat, als ob die Grüncomponente mit geringerer Intensität empfunden würde, so lässt Donders die Mengen von Grün bestimmen, welche einer gegebenen Menge Gelb gleich hell erscheinen. Da sich hierbei ein Unterschied zwischen beiden Classen nicht zeigt, so dürfte die Erklärung liegen „in einer relativ geringen Entwickelung der grünen Valenz in Tl, verglichen mit derjenigen der rothen in Li." Auch innerhalb einer Classe kommen nicht unbeträchtliche Abweichungen vor, ja selbst den beiden normalen Augen eines Beobachters können die Farben des Spectrums nach Ton, Intensität und Sättigung verschieden sein. Diese Abweichungen werden geringer, wenn man das Vergleichsfeld nicht auf ein gegebenes Gelb (Na), sondern auf das zu wählende „reine Gelb" einstellen lässt. Farbenschwache haben in der Gegend des Gelb eine stark verminderte Unterschiedsempfindlichkeit für Aenderung der Wellenlänge.

Für Augen von normalem Farbensinn wurde endlich noch folgende Eigenthümlichkeit nachgewiesen. Hat man eine Mischung aus Grün und Roth der gelben Vergleichsfarbe nach Ton und Intensität gleichgemacht, und bestimmt man ferner die Mengen von Gelb, welcher jede der Componenten für sich scheinbar gleich an Intensität ist, so ist die Summe der Intensitäten der Componenten stets grösser als

die Intensität der aus ihnen hergestellten Mischung. Ueber diesen Punkt werden weitere Mittheilungen versprochen.

---

88. **Lord Rayleigh.** *Ueber ein monochromatisches Teleskop* (Chem. News **51**, p. 212. 1885).

Dasselbe besteht aus einer Maxwell'schen Farbenschachtel, auf deren ersten Spalt ein Bild des Objectivs entworfen wird. Die Farbenschachtel besteht aus Spalt, Linse, Prisma, Spalt, hinter den das Auge gehalten wird. E. W.

---

89. **R. Blondlot.** *Einfluss des electrischen Zustandes einer Flüssigkeitsoberfläche auf das Maximum der Dampfspannung der Flüssigkeit daselbst* (J. de Phys. (2) **3**, p. 442—444. 1884).

Ein U-förmiges und evacuirtes Glasrohr, dessen Schenkel oben verbunden sind, enthalte eine gewisse Menge Wasser. In dem einen Schenkel befinde sich über der Wasserfläche eine horizontale electrisirte kleine Platte. Dann steigt das Wasser gegen dieselbe hinauf, und eine permanente Druckdifferenz $h$ bildet sich zwischen beiden Schenkeln. Entweder muss sich also eine perpetuirlich dauernde Destillation von einem zum anderen Schenkel herstellen, was ein perpetuum mobile wäre, oder vielmehr, es darf das Wasser in den Schenkeln weder verdunsten, noch sich condensiren. Daher muss an beiden Oberflächen das Maximum der Spannkraft existiren, welches aber in beiden Schenkeln entsprechend der Druckdifferenz $h$ verschieden sein muss. Ist $\mu$ die electrische Dichtigkeit an der Oberfläche, so ist der electrostatische Druck daselbst $2\pi\mu^2$. Dieser Druck hält der Flüssigkeitssäule $h$ das Gleichgewicht. Ist deren spec. Gewicht $s$, so ist $2\pi\mu^2 = h.s$, oder die Differenz der Maximalspannungen an beiden Oberflächen:

$$h\delta = \frac{2\pi\mu^2}{s} C,$$

wenn $\delta/s$ die Dampfdichte ist. G. W.

---

90. **A. Macfarlane.** *Anordnung der Metalle in der triboelectrischen Reihe* (Proc. Edinb. Roy. Soc. 1883/84, p. 412—432).

Kreisrunde Metallscheiben von 6,3 cm Durchmesser und 5 mm Dicke wurden mit ihrer Ebene in verticaler Lage in

eine Fassung auf einem Glasfuss geschraubt und durch letztere mit einem Electrometer verbunden. Sie wurden sodann in horizontaler Richtung leicht einmal mit einem gleichweit ausgebreiteten Kameelhaarpinsel mit möglichst gleichem Druck und gleicher Geschwindigkeit gerieben, da namentlich letztere von grossem Einfluss ist.

Wird der Pinsel erhitzt, so bringt er eine stärkere Ladung hervor.

Die Ladungen von mit Schmirgelpapier abgeriebenen Platten von Kupfer und Zinn sind nahe constant; beim Kupfer steigen sie etwas bei wiederholtem Streichen (147—187); beim Zink sind sie bei wiederholtem Streichen erst +110, dann +45, dann negativ bis −95. Aehnlich verhält sich Eisen. Blei gibt zuerst wesentlich kleinere Ausschläge. Mit Flanell gerieben sind Kupfer, Zink, Zinn, Eisen, Messing negativ, Blei ist erst negativ, dann positiv, wohl infolge der Entfernung der Oberflächenschicht.

Aehnliche Resultate geben Versuche mit anderen Reihen. Indess ist in Bezug auf die Einzelheiten auf die Originalabhandlung zu verweisen.

Im allgemeinen werden die Metalle beim Reiben mit Schwefel, Kautschuk, Siegellack positiv (nur Gold mit Kautschuk und Siegellack negativ, Messing mit Siegellack negativ), beim Reiben mit der Hand negativ (ausser Wismuth), und mit Flanell negativ (ausser Blei, Wismuth und Nickel (?)).

Die folgende Reihe I ist die Reihenfolge der Körper der Stärke ihrer Erregung bei der Reibung nach, die Reihe II ist die electrochemische, III die Contactreihe von Hankel, IV die von Ayrton und Perry (M ist Messing):

I. Au, Pt, Sn, Ag, Cu, Pb, M, Ni, Fe, Al, Zn, Mg, Sb, Bi.
II. Sb, Au, Pt, Ag, Cu, Bi, Sn, Pb, Ni, Fe, Zn, Al, Ag.
III. Pt, Ag, Au, Cu, Fe, Bi, Sb, Pb, Sn, Zn, Al.
IV. Pt, Cu, M, Fe, Sn, Pb, Zn.

Die Hauptdifferenzen finden sich für Sb, Bi und Sn.

G. W.

---

91. ***T. Calzecchi-Onesti.*** *Ueber die electrische Leitungsfähigkeit von Metallfeilen* (N. Cim. (3) **17**, p. 38—42. 1885).

Dass Metallfeile beim Durchgang von Entladungen leitend werden, ist bekannt; diese Leitung nimmt bis zu einem

Maximum mit stärkeren Entladungen zu; sie nimmt mit der Zeit ab, was bei verschiedenen Feilspänen verschieden ist. Einzelne Feilspanmassen leiten bei grösserer Vertheilung nicht mehr, andere, z. B. von Nickel, bleiben leitend.

G. W.

---

92. ***E. Böttcher.*** *Zink-Braunstein-Elemente* (Centralbl. für Electrotechn. 7, p. 51—53. 1885).

Wie schon von Beetz gefunden, geben gebrannte Platten von Braunstein und Kohle in Leclanchéelementen nur die electromotorische Kraft 1,3 Volts, während die gewöhnlichen Elemente 1,5—1,6 Volts ergeben. Bei Anwendung von verdünnter Schwefelsäure statt der Salmiaklösung erhält man eine electromotorische Kraft von 2,2 Volts, während die Berechnung der Wärmetönung 2,3 Volts gibt. Die Constanz ist befriedigend; bei dichteren Strömen verwendet man besser die gewöhnlichen Elemente. Bei der Anwendung der Schwefelsäure wird unter Bildung von Mangansulfat die Hälfte, bei der von Salmiak unter Bildung von Manganoxydhydrat nur $^1/_4$ des disponiblen Sauerstoffs des Mangansuperoxyds verwerthet.

G. W.

---

93. ***van Rysselberghe.*** *Neuerungen in der Construction hydroelectrischer Elemente* (Z.-S. f. Instrumentenkunde 5, p. 73. 1885).

Im Meidinger'schen Element wird unten ein cylindrisches, oben durch eine Membran abgeschlossenes Gefäss von Kupfer oder Blei verwendet, in dessen Mitte eine oben bis an das Glas reichende, zugleich als Electrode dienende Kupferröhre steht. Wie die Polarisation der Aussenseite des Gefässes aufgehoben ist, wird nicht angegeben. G. W.

---

94. *Chromsäureelement mit Natriumbichromat* (Electrotechn. Z.-S. 7, p. 80. 1885).

Saures chromsaures Natron ist billiger als saures chromsaures Kali, auch schon des geringeren erforderlichen Gewichts wegen. G. W.

---

95. ***C. Friedel** und **J. Curie.** Ueber die Pyroelectricität des Topases* (C. R. **100**, p. 213—219. 1885).

Nach Riess und Rose sollte der Topas nur eine horizontale pyroelectrische Axe mit centralen Polen und keine solche Axe in der Richtung der Prismenaxe besitzen. Die Verf. bestimmen die Pyroelectricität, indem sie auf die zu untersuchenden Stellen der Krystalle einen kleinen erhitzten, durch einen feinen Draht mit dem Mascart-Thomson'schen Electrometer verbundenen Messingcylinder setzen, oder dazu auch den Krystall auf eine mit dem Electrometer verbundene Metallplatte legen, oben ein Stanniolblatt hinaufbringen und letzteres mit einer abgeleiteten erhitzten Halbkugel berühren. Nach diesen Versuchen besitzt der Topas eine verticale pyroelectrische Axe; bei einzelnen Stücken laden sich beide Enden derselben mit gleichnamiger Electricität. Wenn man eines der beiden gehörig abschleift, so zeigt es dann entgegengesetzte Electricität. Dies beweist, dass das Stück aus wenigstens zwei der Endfläche parallel verwachsenen hemitropen Theilen bestand. Diese Zwillingsbildung scheint in gewissen Krystallen sich oft zu wiederholen, sodass in diesen die electrische Polarität abnimmt oder beinahe ganz aufgehoben wird. Ausserdem existirt bei einzelnen Stücken, aus welchen man die einem einzigen optisch einfachen Krystall zugehörigen Theile absondert, eine horizontale pyroelectrische Axe. Die centralen Pole von Riess und Rose sind durch die Zwillingsbildung der Krystalle bedingt. G. W.

---

96. ***H. Hesehus.** Ueber ein Amperometer, das auf dem Peltier'schen Effect beruht* (J. d. russ. phys.-chem. Ges. **16**, p. 432. 1884; Rep. d. Phys. **21**, p. 151—153. 1885).

Der Apparat ist ein Differentialthermometer, in dessen beide cylindrische Gefässe die abwechselnden Löthstellen einer aus zwölf parallelen, je 8 cm langen und 0,23 cm dicken Neusilber- und Eisendrahtes bestehenden Thermosäule eingekittet sind. Die Gefässe sind durch ein verticales, halb mit Petroleum gefülltes U-förmiges Rohr verbunden.

G. W.

---

97. *F. Kohlrausch. Die electrische Leitungsfähigkeit wässeriger Lösungen im Zustande äusserster Verdünnung* (Göttinger Nachrichten 1885, p. 72—87).

Das Leitungsvermögen einer Anzahl von Salzen, insbesondere von Chloriden, Nitraten, Sulfaten oder Carbonaten der Metalle Kalium, Ammonium, Natrium, Lithium, Barium, Magnesium, Zink, Kupfer, Silber, sowie einiger Säuren und Alkalien wird bis zur äussersten Verdünnung in wässriger Lösung verfolgt. Das anfängliche Leitungsvermögen des lösenden Wassers wird abgezogen, der Rest als das Leitungsvermögen $k$ des gelösten Körpers angesehen. Letzteres wird im Verhältniss zu dem Gehalt $m$ der Lösung an Aequivalenten des Electrolytes als „specifisches moleculares Leitungsvermögen" gegeben.

Alle neutralen Salze geben bestimmte Anfangswerthe für $k/m$, welche sich zuerst langsam ändern. Das Leitungsvermögen erscheint also in grösster Verdünnung zunächst dem Salzgehalte proportional. Die Anfangswerthe liegen zwischen 94 und 127. Sie werden von beiden Ionen beeinflusst, die sich der Güte der Leitung nach ungefähr in die Reihe ordnen: K, $NH_4$, Ba, Ag, Na, Cu, Mg, Zn, Li und $SO_4$, J, Cl, $NO_3$, $ClO_3$, $C_2H_3O_2$. K und $NH_4$, Mg, Zn und Cu, Cl, J und $NO_3$ zeigen sich, wie bei den früheren Versuchen des Verf. nahe gleich. Alle $k/m$ sinken mit zunehmendem Gehalte der Lösung, am stärksten bei den Sulfaten, die gerade mit den grössten Werthen anfangen.

Die sauer oder alkalisch reagirenden Lösungen unterscheiden sich von den neutralen durchgreifend dadurch, dass sie bestimmte Anfangswerthe nicht erkennen lassen. Das spec. Leitungsvermögen fängt klein an, erreicht aber sehr früh ein Maximum, von welchem es im allgemeinen langsam abfällt. Ob die allererste Steigung eine wesentliche Eigenschaft der nicht neutralen Lösungen ist, oder ob absolut reines Wasser dieselbe nicht zeigen würde, wird offen gelassen.

Ammoniak und Essigsäure, in stärkerer Lösung Leiter niederer Ordnung, sind in äusserster Verdünnung Leiter von gleicher Ordnung, wie die übrigen Electrolyte.

Die Schwefelsäure verhält sich in äusserster Verdünnung wie die einfachen Säuren.

Der Verf. prüft das von ihm früher aufgestellte Gesetz der unabhängigen Wanderung der Ionen in verdünnter Lösung für die einwerthigen Verbindungen an dem neu gewonnenen Materiale und findet dasselbe bestätigt. Mit dem von Bouty aufgestellten „Gesetz der Aequivalente“ ist derselbe nicht einverstanden.

Zum Schluss wird der Temperatureinfluss auf das Leitungsvermögen untersucht und in Uebereinstimmung mit dem früher mitgetheilten gefunden. Die Schwefelsäure in grosser Verdünnung verhält sich auch in dieser Beziehung wie die einbasischen Säuren.

Die vollständige Abhandlung wird in den Annalen erscheinen.

---

98. ***Svante Arrhenius.*** *Untersuchungen über die galvanische Leitungsfähigkeit der Electrolyten* (Bihang Till. k. Svenska Vet. Ak. Handlingar 8, Nr. 13. 1884. 63 pp.; auch Öfvers. af Vetensk. Akad. Förhandl. Stockholm. Nr. 7. p. 69—75. 1884).

99. — *Untersuchungen über die galvanische Leitungsfähigkeit der Electrolyte. II. Theil. Chemische Theorie der Electrolyte* (Bihang Till k. Svenska Vetensk. Akad. Handlingar 8, Nr. 14. 1884. 89 pp.).

Der Strom einer Kette, meist eines Daniell'schen Elementes, wird durch einen Unterbrecher geleitet und dann zwischen den beiden Windungsreihen eines Differentialgalvanometers mit Spiegelablesung (Widerstand 310 und 294 Ohm) in entgegengesetzter Richtung verzweigt. Der eine Zweig I enthält einen Depolarisator (ähnlich dem Inversor von Poggendorff, Wied. Electr. 1), durch welchen der Strom abwechselnd in entgegengesetzter Richtung (bei jeder eine Secunde dauernden Umdrehung 24 mal in der Secunde) je nach der Stellung eines Pohl'schen Gyroskops durch den zu bestimmenden Flüssigkeitswiderstand $f$ oder den veränderlichen Widerstand $\varrho$ eines Widerstandskastens von 1 bis 110 000 Ohms geleitet wird. Im ersten Fall wird in den

anderen Zweig II ein System von Widerstandsrollen, resp. eine Säule von Zinkvitriollösung zwischen amalgamirten Zinkelectroden und von solcher Länge $R$ eingefügt, dass das Galvanometer auf Null steht. Dann wird die Flüssigkeitssäule mittelst des Gyrotrops durch einen Widerstand $\varrho$ ersetzt, bis wiederum die Nullstellung erreicht ist. Dann ist $f = \varrho$.

Der Disjunctor bestand aus einem mit Metalleinlagen versehenen Rade von Ebenholz. Wurde der Disjunctor allein in den Zweig I eingefügt, Zweig II geöffnet, so blieb die Ablenkung des Galvanometers bei verschieden schnellem Drehen, auch bei Anwendung der kleinsten Widerstände, auf Null, die Isolation war also vollkommen, der Einfluss der Extraströme ausgeschieden. Auch wirken die Fehler bei Einschaltung von metallischen und Flüssigkeitswiderständen gleich. Verschieden starkes Andrücken der Federn änderte die Resultate nicht wesentlich. Die Gefässe zur Aufnahme der Flüssigkeiten sind Reagirgläser von etwa 25 mm Durchmesser und 150 mm Höhe, in welchen zwei den Querschnitt fast erfüllende, 2,7 mm dicke platinirte Platinplatten übereinander liegen. Von der Mitte der unteren, welche auf einem Kautschukpolster ruht, geht ein mit einem Glasrohr überzogener dicker Platindraht durch die obere nach aussen durch den Kork oder Kautschukstöpsel des Glases; an die obere sind zwei dicke, um das Glasrohr gewickelte Platindrähte gelöthet, welche sich oben vereinigen. Die Electroden sind so fest miteinander verbunden und können stets in gleicher Weise in das Reagirglas eingesetzt werden. Dasselbe wurde mit der erwärmten Flüssigkeit gefüllt und in ein Wasserbad von der gewünschten Temperatur eingesenkt. Die Widerstandsbestimmungen differirten bei 1 und 2,5 Umdrehungen des Depolarisators in der Secunde nur um $^1/_{700}$, woraus der Verf. schliesst, dass der Einfluss der Polarisation beseitigt sein soll.[1])

---

1) Entsprechend der Tendenz der Beiblätter ist dieses Referat ohne kritische Bemerkungen gegeben, ohne dass indess daraus eine Zustimmung des Ref. zu den Ausführungen des Hrn. Verf. zu entnehmen wäre.

Bei Untersuchung verschiedener Verdünnungen der Lösungen wurde eine bestimmte Menge des festen Körpers in das Reagirglas gebracht, dann wurden etwa 35 ccm Wasser zugegossen, gewogen und mittelst Heben und Senken der Electroden umgerührt, bis die Lösung erfolgt ist. Darauf wurden verschiedene Mengen Wasser hinzugefügt und jedesmal umgerührt. Eine vollkommenere Mischung wurde erreicht, wenn eine Pipette nach dem Zugiessen des Wassers bis auf den Boden des Glases gesenkt und etwa 20 mal gehoben und gesenkt wurde.

Das benutzte destillirte Wasser hatte in dem Gefäss einen Widerstand von 190 000 Ohm, welcher in einem geschlossenen Glasgefäss nach $1^1/_2$ Woche auf den constanten Werth 260 000 Ohm stieg. Der spec. Widerstand dieses stets benutzten Wassers ist dann $3{,}51 \,.\, 10^{-10}$, während F. Kohlrausch für möglichst reines Wasser $0{,}72 \,.\, 10^{-10}$ fand.

Ist der Widerstand einer Lösung in Ohms gleich $w$, der des Lösungsmittels $w_1$, so wird die Leitungsfähigkeit $l$ nach der Formel $l = 10000 \,.\, (w^{-10} - w_1^{-10})$ berechnet, nach der Annahme, dass die Leitungsfähigkeit einer verdünnten Salzlösung gleich der Summe der Leitungsfähigkeiten des gelösten Salzes ($l$) und des Lösungsmittels ($10000\, w_1^{-1}$) ist.

Versuche mit demselben Salz und verschiedenen Sorten destillirten Wassers bestätigen diese Voraussetzung.

Die folgende Tabelle enthält die Resultate in Betreff des Einflusses der Verdünnung. Die Zahlen 128, 64, 32 ... geben die Leitungsfähigkeiten $l$, die darunter stehenden Zahlen $x$ das Verhältniss, in welchem dieselben innerhalb der neben demselben stehenden, durch Punkte bezeichneten Veränderungen der Leitungsfähigkeiten je bei der Verdünnung auf das doppelte Volumen abnehmen (also z. B. bei NaOH innerhalb $l = 33{,}0$ und 3,87 im Verhältniss von 2,18 : 1). Diese Zahlen (2,18 u. s. f.) nennt der Verf. den Dilutions- oder Lösungscoëfficienten.

Die zweite Tabelle ist den Beobachtungen von Lenz entnommen.

## Tabelle I.

| | 128 | 64 | 32 | 16 | 8 | 4 | 2 | 1 | 0,5 | 0,25 | 0,12 | 0,06 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| NaOH . . . . . | | . | | 2,18 | | . | | 2,21 | | . | | |
| KOH . . . . . . | . | 1,99 | . | 2,23 | | | . | 2,25 | | . | | |
| $Ca(OH)_2$ . . . . | | . | 1,97 | . | 2,31 | | . | 2,25 | | . | | |
| $Ba(OH)_2$ . . . . | | | | . 1,98 | .2,05 | . | . | 2,57 | . 2,25 | . | | |
| HCl. . . . . . . | | | | . | 2,01 | | . | 2,19 | | . | | |
| $HNO_3$ . . . . . | | | . | 2,02 | | . | | 2,18 | . | | | |
| $H_2SO_4$ . . . . . | | | . | 1,94 | . | | 2,04 | . | | | | |
| " . . . . . | | | . | | 1,94 | . | | 2,16 | | . | | |
| $HPO_3$ . . . . . | | | | | . | 1,95 | | . | 2,21 | . | | |
| $KHSO_4$ . . . . . | . | | 1,84 | | . | 1,99 | . | 2,17 | | . | | |
| $NaH_2PO_4$ . . . | | | . | 1,92 | | . | 2,07 | | . | 2,14 | . | |
| $KHCO_3$ . . . . | | | . | 1,96 | . | | 1,99 | . | 2,06 | | . | |
| $NaH_4NHPO_4$ . | | . | | 1,95 | . | | 1,99 | . | 2,05 | . | | |
| $Na_2B_4O_7$ . . . . | | | . | 1,92 | | . | 1,94 | . | | 1,98 | . | |
| Natriumsilicat | | | | . | 1,91 | . | 1,94 | | . | 2,00 | . | |
| $Na_3PO_4$ . . . . | | | | | . | 1,96 | . | 2,08 | . | 2,24 | . | |
| $K_2CO_3$ . . . . . | | . | 1,92 | | . | 2,09 | | . | 2,06 | | . | |
| $Na_2CO_3$ . . . . | | | . | 1,90 | | . | 2,08 | . | | 2,04 | . | |
| $Na_2SO_4$ . . . . . | | | | . | 1,92 | . | | 1,97 | . | 2,00 | . | |
| $(NH_4)_2SO_4$ . . | | . | 1,88 | . | 1,94 | . | | 1,96 | | . 1,98 | . | |
| $ZnSO_4$ . . . . . | | | | . | 1,78 | . | 1,88 | | . | 1,94 | . | |
| $CuSO_4$ . . . . . | | | . | 1,79 | | . | 1,87 | . | 1,99 | . | 2,04 | . |
| $Cu(CH_3COO)_2$ | | | | . | 1,70 | . | 1,81 | . | | 1,92 | . | |
| $Zn(CH_3COO)_2$ | | | . | 1,84 | | . | 1,94 | . | | 1,97 | . | |
| $Zn(NO_3)_2$ . . . | | | . | 1,92 | . | 1,95 | | . | 1,99 | . | | |
| $Ca(NO_3)_2$ . . . | | | . | | 1,94 | . | 1,96 | | . | 2,02 | | |
| $CuCl_2$ . . . . . | | . | 1,91 | . | 1,93 | . | 1,94 | . | 1,97 | . | | |
| $ZnCl_2$ . . . . . | | . | 1,90 | . | | 1,94 | . | 1,99 | | . | | |
| $MgCl_2$ . . . . . | | | . | 1,92 | | . | 1,98 | . | 1,99 | | . | |
| $CaCl_2$ . . . . . . | | . | 1,92 | | . | 1,95 | . | 1,98 | | . | 1,99 | . |
| KCN . . . . . | | . | 1,97 | | . | 2,10 | | . | 2,14 | . | | |
| KSCN . . . . | | . | 1,97 | . | 1,98 | . | | 2,00 | . | 2,10 | . | |
| $NaCH_3COO$ . . | | | . | 1,94 | | . | 1,98 | | . | 2,01 | . | |
| $AgNO_3$ . . . . | | | . | 1,96 | | . | 1,99 | . | | 2,01 | . | |
| $AzH_4HO_3$ . . . | | | . | 1,96 | . | | 1,98 | . | | | | |
| $KNO_3$ . . . . . | | . 1,95 | . 1,95 | . 1,95 | . 1,96 | . 1,98 | . 1,98 | . 1,99 | . 1,97 | . 1,97 | . 2,01 | . |
| $KClO_3$ . . . . . | | . | | 1,95 | . | 1,98 | | . | 2,00 | . | | |
| NaFl . . . . . . | | . | 1,94 | . | 1,98 | . | 1,98 | | . | 2,01 | . | |
| $NH_4J$ . . . . . | | | . | 1,97 | | . | 1,98 | . | 2,01 | | . | |
| NaJ. . . . . . . | | . | | 1,95 | . | | 1,98 | . | 2,00 | | . | |
| KJ . . . . . . . | | | . | 1,97 | . | | 1,98 | | . | | | |
| NaBr . . . . . . | | . | 1,95 | . | | 1,98 | . | | 2,01 | . | | |
| | 128 | 64 | 32 | 16 | 8 | 4 | 2 | 1 | 0,5 | 0,25 | 0,12 | 0,06 |

| | 128 | | 64 | | 32 | | 16 | | 8 | | 4 | | 2 | | 1 | | 0,5 | | 0,25 | | 0,12 | | 0,06 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| . . . . . . . | | | | | | | . | 1,97 | | | . | | | 1,99 | | | . | 2,01 | | | . | | |
| Cl . . . . . | | | . | | | 1,95 | | | . | | | 1,98 | | | . | | | 1,99 | | | . | | |
| l . . . . . . | | | | | | | . | 1,98 | . | 1,98 | . | 1,97 | | 1,98 | . | 1,98 | . | 1,99 | | | | | |
| l + ½ HCl . | | | | | . | 1,97 | | | . | | | 2,03 | | | . | | | 2,19 | | | . | | |
| | 128 | | 64 | | 32 | | 16 | | 8 | | 4 | | 2 | | 1 | | 0,5 | | 0,25 | | 0,12 | | 0,06 |

Tabelle II.

| | 2048 | | 1024 | | 512 | | 256 | | 128 | | 64 | | 32 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| NaOH . . . . | | | | | . | 1,91 | . | 1,96 | . | 1,98 | . | | |
| KOH. . . . . | | | | | | | . | 1,96 | . | 1,91 | . | | |
| HCl . . . . . | . | 1,92 | . | 1,94 | . | 1,97 | . | 1,98 | . | 1,97 | . | 1,99 | . |
| $HNO_3$ . . . . | . | 1,92 | . | 1,94 | . | 1,97 | . | | | | | | |
| $H_2SO_4$ . . . . | | | | | . | 1,88 | . | 1,86 | . | 1,84 | . | 1,83 | . |
| $KHSO_4$ . . . | | | . | 1,81 | . | 1,80 | . | 1,80 | . | 1,78 | . | | |
| $KHCO_3$ . . . | | | | | | | . | 1,87 | . | 1,88 | . | 1,89 | . |
| $K_2CO_3$ . . . . | | | | | | | . | 1,85 | . | 1,86 | . | 1,88 | . |
| $Na_2CO_3$ . . . | | | | | | | . | 1,75 | . | 1,97 | . | 1,83 | . |
| $Na_2SO_4$ . . . | | | | | | | . | 1,76 | . | 1,81 | . | 1,83 | . |
| $(NH_4)_2SO_4$ . | | | | | . | 1,82 | . | 1,85 | . | 1,83 | . | | |
| $NH_4NO_3$ . . | | | | | . | 1,91 | . | 1,89 | . | 1,91 | . | | |
| $KNO_3$ . . . . | | | | | . | 1,85 | . | 1,87 | . | 1,90 | . | | |
| $NH_4Cl$ . . . | | | | | . | 1,91 | . | 1,91 | . | 1,94 | . | | |
| NaCl. . . . . | | | | | . | 1,87 | . | 1,90 | . | 1,92 | . | | |
| | 2048 | | 1024 | | 512 | | 256 | | 128 | | 64 | | 32 |

Hieraus schliesst der Verf.:

1) Alle wässerigen Lösungen von Electrolyten haben von Anfang der Verdünnung an einen Lösungscoëfficienten kleiner als 2.

2) Der Lösungscoëfficient wächst meist (mit Ausnahme einiger Hydrate und Carbonate) mit der Verdünnung.

3) Die Lösungscoëfficienten der Kalium-, Natrium- und Ammoniumsalze derselben Säure stehen einander nahe; ebenso die der einander entsprechenden Chlor-, Brom- und Jodverbindungen; ebenso die des Kalk- und Barytwassers, ferner die der Schwefelsäure und Phosphorsäure, die der Salze dieser Säuren und der Carbonate. Die Salze der Schwermetalle haben einen ziemlich kleinen, mit der Verdünnung sich dem Werth 2 nähernden Coëfficienten. Saure Salze verhalten sich wie ein Gemisch von neutralem Salz

und Säure. (Sie sind bekanntlich in den Lösungen dissociirt.) Die Coëfficienten von Ammoniak und Borsäure sind sehr viel kleiner als die der übrigen Körper und nähern sich bei der Verdünnung nicht dem Werth 2.

Die Bestimmung des molecularen Leitungsvermögens ist nicht genau, da die verwendeten Substanzen hygroskopisch und nicht ganz rein und die Lösungen nicht analysirt, sondern nur durch Auflösung gewogener Mengen hergestellt waren. Trotzdem folgert der Verf., dass der Satz von Lenz, wonach die Leitungfähigkeit der Haloidsalze dem Aequivalentgewicht des Kations oder einem einfachen Multiplum desselben proportional ist, nicht richtig sei; denn wenn es für eine Concentration gültig wäre, so würde es bei der Verschiedenheit der Lösungscoëfficienten für andere Concentrationen nicht mehr gelten.

Die moleculare Leitungsfähigkeit des Kupferacetats ($\frac{1}{2}Cu(CH_3COO)_2$) ist bei der concentrirtesten Lösung etwa $320 . 10^{-8}$ und steigt bei grösseren Verdünnungen bis zu $740 . 10^{-8}$. Für grössere Concentrationen ist der Werth nach F. Kohlrausch $520 . 10^{-8}$. Aehnlich scheint sich essigsaures Zink zu verhalten. Deshalb dürften auch die Acetate und Chlorüre der Magnesiumreihe, wie die Sulfate, ein kleineres moleculares Leitungsvermögen besitzen, als aus dem der anderen Sulfate und Chlorüre folgt. — Aehnlich verhalten sich die Sulfate von Kupfer und Zink, auch Chlorcalcium, welche eine kleine Leitungsfähigkeit haben und auch einen relativ kleinen Verdünnungscoëfficienten besitzen, während der der gut leitenden Lösungen (NaCl u. s. f.) nahe an 2 liegt. — Diese Anomalien verschwinden für grosse Concentrationen.

Nach dem Verf. sind für grosse Verdünnungen die Zahlen von Kohlrausch zu klein. Bei denselben nähern sich die molecularen Leitungsvermögen der verschiedenen Salze einander. Dasselbe gilt auch für die Säuren und Basen.

Die Temperaturcoëfficienten der Leitungsfähigkeiten der Lösungen der Salze liegen alle in der Nähe von etwa 0,024, die der Schwefelsäure zwischen 0,012—0,017, der Phosphorsäure zwischen 0,016—0,020, des Kalis bei 0,016.

Die Vergleichung mit dem Temperaturcoëfficienten von F. Kohlrausch für viel concentrirtere Lösungen ergibt, dass dieselben mit der Verdünnung nur sehr wenig steigen. Die Körper, welche den grössten Dilutionscoëfficienten haben, besitzen auch im allgemeinen den grössten Temperaturcoëfficienten, sodass Verdünnung und Erwärmung einen Einfluss von gleicher Natur auf die Leitungsfähigkeit der Electrolyten ausüben.

Saures schwefelsaures Kali verhält sich umgekehrt (dasselbe ist bekanntlich dissociirt).

Der Verfasser schliesst hieraus in theoretischer Beziehung:

1) Die Leitungsfähigkeit einer Salzlösung ist ceteris paribus der Quantität des gelösten Salzes proportional.

2) Da sich nach Hittorf's electrolytischen Versuchen in einer Lösung von zwei chemisch nicht aufeinander wirkenden Salzen der Strom zwischen beiden nach ihrer Leitungsfähigkeit theilt, so soll nach dem Verf. die Leitungsfähigkeit einer Lösung von zwei in einem Nichtleiter gelösten Salzen gleich sein der Summe der Leitungsfähigkeiten der Lösungen jedes einzelnen Salzes für sich. (Dass dies für concentrirtere Lösungen nicht allgemein richtig ist, folgt aus den Versuchen von Paalzow und Bouchotte.)

3) Ebenso soll die Leitungsfähigkeit einer Lösung gleich der Summe der Leitungsfähigkeiten des Lösungsmittels und des Salzes sein.

4) Aendert sich die Leitungsfähigkeit einer Lösung nicht proportional der Quantität des gelösten Electrolytes, so soll eine chemische Veränderung in der Lösung durch das Lösungsmittel vor sich gegangen sein.

5) Findet dies bei der Lösung zweier Salze in Wasser statt, so müssen die Salze chemisch aufeinander wirken.

Dass die Hydrate von Kali u. s. f. einen grösseren Dilutionscoëfficienten als 2 haben, kann nach dem Verf. nicht in einem Einfluss des reinen Wassers gesucht werden, da es die Hydrate nicht zersetzen kann; der Verf. sucht den Grund hierfür in Unreinigkeiten im Wasser, z. B. Kohlensäure; er fand aber denselben Einfluss bei ausgekochtem Wasser und schiebt die Erscheinung auf die im Wasser gelösten Salze, nament-

ich von Ammoniak, deren Säuren durch die Basen gebunden wurden, wodurch schlecht leitendes Ammoniak frei wird.

Werden die Salze, welche im Wasser gelöst sind, von demselben angegriffen, so wird der Coëfficient kleiner als 2.

Einige Salze $KHSO_4$, $NaH_2PO_4$ werden vom Wasser dissociirt; der Dilutionscoëfficient ist viel grösser als 2 und nähert sich der 2 erst bei starker Verdünnung. Lösungen von neutralen Carbonaten enthalten freies Alkali und haben deshalb einen grossen Coëfficienten, ebenso die Bicarbonate, wenn auch in geringerem Maasse, ähnlich Cyankalium und Sulfocyankalium.

Indem dann Arrhenius auf die bekanntlich zuerst vom Ref., dann von F. Kohlrausch ausgebaute Theorie der Reibung der Ionen eingeht, stellt er die Sätze auf:

Der Widerstand einer electrolytischen Lösung ist um so grösser, je grösser die innere Reibung ist, je zusammengesetzter die Ionen sind und je grösser das Moleculargewicht des Lösungsmittels ist. Der erste Satz folgt unmittelbar aus der Theorie des Ref.; dass entgegen dem zweiten Satz die Säuren $H_2SO_4$ mit zusammengesetztem Radical so gut leiten, soll nach dem Verf. von der leichten Beweglichkeit des Wasserstoffs herrühren; entsprechend dem letzten Satz leiten Lösungen in Alkohol und Amylalkohol und auch concentrirtere Lösungen schlechter, da sich durch Zusatz eines Electrolyten von grösserem Moleculargewicht als dem des Wassers das mittlere Moleculargewicht der Lösung erhöht.

Der Verf. nimmt endlich die aus dem electrolytischen Verhalten abgeleitete Annahme von Hittorf, dass die Molecüle mancher Salze, z. B. von Jodcadmium, und auch die Salze der Magnesiumreihe aus mehreren Partialmolecülen bestehen, wieder auf und dehnt sie auf alle Salze aus, wonach bei der Verdünnung, wo die complexen Molecüle sich theilen, die moleculare Leitungsfähigkeit bis zu einer bestimmten Grenze wachsen soll und der Dilutionscoëfficient kleiner als 2 wird.

Der Verf. stellt weiter folgende Hypothesen auf:

I. Nach F. Kohlrausch ist der Dilutionscoëfficient von Ammoniakflüssigkeit nicht viel grösser als 1, also viel kleiner als der der anderen Körper. F. Kohlrausch schiebt

dies darauf, dass in der Lösung der Nichtelectrolyt $NH_3$ und nicht $NH_4OH$ vorhanden ist. Nach dem Verf. soll die Menge des gebildeten Electrolyten $NH_4OH$ in der Lösung mit der Verdünnung wachsen.

II. Aehnlich verhält sich nach F. Kohlrausch Essigsäure und auch Borsäure, und sollen sich auch nach dem Verf. Schwefelsäure, Salpetersäure, Phosphorsäure u. s. f. ebenso verhalten. In der Lösung eines Hydrats sollen deshalb nach der Hypothese desselben im Wasser zwei Theile, ein actives und ein inactives Hydrat nebeneinander bestehen, welche sich im Gleichgewichtszustand befinden. Mit der Verdünnung soll der active Antheil zu-, der inactive abnehmen. Entsprechend seiner Hypothese bezeichnet der Verf. als Activitätscoëfficient das Verhältniss der Zahl der in dem Electrolyt wirklich vorhandenen electrolysirbaren Molecüle zu der Zahl derselben, wenn der Electrolyt vollständig in einfache electrolytische Molecüle zerlegt wäre.

III. Aus der Hypothese von Clausius folgert der Verf. als „nothwendig und unanfechtbar“, dass die oscillirenden Ionen der Molecüle bei ihrer beständigen Zersetzung und Vereinigung, indem die ungleichartigen Ionen benachbarter Molecüle sich verbinden, geschlossene Kreisströme bilden.

IV. Die Ionen chemisch äquivalenter Mengen der Electrolyten enthalten gleiche Mengen Electricität (Faraday'sches Gesetz). Jeder chemisch durch die doppelte Zersetzung auf einen Electrolyt so wirkende Körper, dass die Ionen desselben getrennt werden, ist ein Electrolyt, ebenso wie die Zersetzungsproducte (vgl. hiergegen Wied. Electr. 2, § 1028).

V. Die moleculare Leitungsfähigkeit des activen Theils einer Säure $H + R$, $H + R'$ in verdünnter Lösung ist constant und von der Natur der Säure unabhängig. Da mit der Verdünnung die molecularen Leitungsfähigkeiten der Salze $M + R$, $M + R'$ sich einander nähern, welche nach F. Kohlrausch gleich der Summe der Leitungsfähigkeiten der Ionen $m + r$, $m + r'$ sind, so muss auch $r = r'$ sein.

Indem der Verf. dieses Resultat direct auf die Säuren übertragen zu können meint, soll, wenn $h$ die Leitungsfähigkeit des Wasserstoffs der Säuren ist, auch weiter

$h + r = h + r'$ sein. Je besser also eine verdünnte Säure leitet, desto grösser wäre nach dem Verf. der active Theil derselben.

Danach setzt der Verf. ohne weiteres den Activitätscoëfficienten der molecularen Leitungsfähigkeit gleich und nimmt an, dass wenn zwei verschiedene Säuren in Mengen von einem Aequivalent zusammen auf 1 Aeq. einer Basis wirken, die „stärkere" Säure, d. h. diejenige, welche sich mit mehr Basis verbindet, einen grösseren Activitätscoëfficienten, bezw. eine grössere moleculare Leitungsfähigkeit besitzt, und umgekehrt.

Sind zwei Electrolyte $AB$ und $CD$ in einem nicht leitenden Lösungsmittel gelöst, so sollen die oben erwähnten Kreisströme entstehen und sich $AD$ und $CB$ bilden.

Neben diesen Hypothesen macht der Verf. noch mehrere andere; zuerst, da nach F. Kohlrausch die Geschwindigkeit ein und desselben Ions unabhängig von der Natur des Salzes ist, worin es sich findet, dass jenes Ion auch ohne Strom im natürlichen Zustand in den verschiedenen Salzen gleiche Geschwindigkeit besitze. Zweitens, dass ein Ion (z. B. ein Kation) $A$, um das mit ihm verbundene Ion $B_1$, $B_1'$ zu verlassen und auf ein anderes Ion $B_1$, $B_2'$ eines zweiten Molecüls überzugehen, immer in gleichem Abstand von den verschiedenen $B_2$, $B_2'$, unabhängig von der Natur derselben, sich befinden müsse.

Ist dann $n/V$ die Anzahl der Ionen $B$ in der Volumeneinheit ($V = 1$), $k$ eine Constante, so ist nach Clausius der mittlere Weg des Kations $A$ zwischen $B_1$ und $B_2$: $1 = kV/n$. Sind die Anionen $B$ unbeweglich, so ist hiernach, wenn $v$ die Geschwindigkeit des Ions $A$ ist, die Zeit, in der $A$ von $B_1$ auf $B_2$ übergeht, oder wie der Verf. sagt, die mittlere Dauer der Existenz der Molecüls $AB_1 : t = 1/v = kV/nv$

Danach wird in der Zeiteinheit von $m$ Molecülen $AB$ eine Zahl $m/t = mnv/kV$ zerstört. Da für die verschiedenen Salze $v$ constant ist (nämlich nach der oben erwähnten Hypothese des Verf.), kann auch $v/k = k_1$, gleich einer neuen Constante gesetzt werden und man erhält $m/t = k_1 mn/V$.

Da sich auch die Ionen $B$ bewegen, aber wieder alle nach dem Verf. mit gleicher Geschwindigkeit, so ändert dies

nur die Constante $k_1$, welche aber für alle Salze die gleiche sein soll. Danach wird, wenn $p$ die Zahl der Kationen $A$, $q$ die der Anionen $B$ ist, die Zahl der in der Zeiteinheit gebildeten Molecüle $AB$ gleich $K_1 pq / V$, bezw. die Zahl nach der Zeiteinheit mehr vorhandenen Molecüle $AB$ als vorher, und die Reactionsgeschwindigkeit $k_1(pq - mn) / V$.

Der Verf. behauptet, dass, wenn sich auch die Specialdata ändern, doch seine aus allen diesen Hypothesen abgeleiteten allgemeinen Reflexionen und die daraus gezogenen Schlüsse bestehen bleiben werden.

Sind nunmehr vier Electrolyte $AB$, $AD$, $CB$, $CD$ gemischt, sind $m, q, p, n$ die Zahlen der Aequivalente derselben und die entsprechenden Activitätscoëfficienten $\alpha, \beta, \gamma, \delta$, so ist die Reactionsgeschwindigkeit:

$$\frac{K_1}{V}\{(m\alpha + q\beta)(m\alpha + p\gamma) - m\alpha(m\alpha + q\beta + p\gamma + n\delta)\}$$
$$= \frac{K_1}{V}(q\beta . p\gamma - m\alpha . n\delta).$$

Ist die Reactionsgeschwindigkeit Null, so ist der Gleichgewichtszustand erreicht. Ist $m = 1$, ist die Menge $x$ von $AB$ transformirt, so sind die Aequivalente $1 - x$, $n - x$, $q + x$, $p + x$ der Stoffe $AB$, $AD$, $CB$, $CD$ gebildet.

Die Gleichgewichtsbedingung ist:

(1) $$(1 - x)(n - x)\alpha\delta = (p + x)(q + x)\beta\gamma.$$

Ist, wie häufig, $p = q = 0$, so ist:

(2) $$(1 - x)(n - x)\alpha\delta = x^2\beta\gamma.$$

Danach ist es, wie bekannt, für den Finalzustand gleichgültig, ob $AB$ und $CD$ oder $AD$ und $CB$ gemischt werden.

Ist $\alpha\delta$ viel grösser als $\beta\gamma$, wird also z. B. eine starke Säure mit einer starken Basis und Wasser im Aequivalentverhältniss $1:n:p$ gemischt, und bildet sich die Salzmenge $x$ (in Aequivalenten), so verschwindet $q$ gegen $x$. Dann ist $\alpha\delta / \beta\gamma$ sehr gross, also $(1 - x)(n - x)$ sehr klein, d. h., da $x < 1$ und $< n$, also $x$ auch nahe gleich 1 oder nahe gleich $n$, jenachdem $n \gtreqless 1$ ist.

Beim Vermischen einer starken Basis und einer starken Säure vereint sich also der grösste Theil derselben zu einem

Salze, dessen Aequivalentmenge etwas kleiner ist, als die des Hydrates, von dem man die kleinere Menge beigefügt hat. Auch ist die gebildete Salzmenge nahezu der zur Säure hinzugefügten Menge der Basis bis zur Sättigung der Säure proportional:

Ist dagegen $\alpha\delta/\beta\gamma$ nicht sehr gross für sehr grosse Wassermengen ($p$), so ergibt sich bei der Differentiation aus Gl. (1) $d^2n/dx^2 > 0$. Beim Hinzufügen einer schwachen Basis zu einer schwachen Säure bedarf es also zur Bildung der gleichen Quantität $dx$ des Salzes einer um so grösseren Menge Basis, je weiter die Bildung des Salzes vorgeschritten ist, auch bildet sich noch Salz, wenn schon die Zahl der Aequivalente der Basis die der Säure überwiegt. Dasselbe gilt für Zufügung einer schwachen Säure zu einer gelösten Basis.

Der Verf. betrachtet sodann die Gl. (2) und folgert daraus eine Anzahl zum Theil bekannter Sätze, welche sich auch meist ohne die electrolytische Theorie ergeben. 1) Beim Mischen zweier Körper $AB$ und $CD$ bilden sich umsomehr $AD$ und $CB$, je grösser $\alpha\delta/\beta\gamma$ ist, und umsomehr „entgegengesetzte“ Körper ($AB$ und $AD$ oder $AB$ und $CB$, welche ein gemeinsames Ion enthalten), je mehr man bei einem Gleichgewichtszustand von dem einem Körper zufügt; 2) ein in Wasser gelöstes Salz zersetzt sich in Säure und Basis, umsomehr, je schwächer dieselben sind und je grösser die Wassermenge ist; 3) bei unendlicher Wassermenge ist die Zersetzung vollständig; 4) bei nicht zu starker Verdünnung ist die zerlegte Salzmenge annähernd proportional der Quadratwurzel der Menge des Lösungswassers. — Aus der (doch jedenfalls minimalen) Zersetzung von NaCl in HCl und NaOH, welches leichter diffundiren soll, glaubt hiernach der Verf. gleich auch die Bildung der bedeutenden Salzsäuremengen im Magen erklären zu können.

Wegen der Betrachtung complicirterer Verhältnisse, bei Anwesenheit von 6 oder 9 Electrolyten, verweisen wir auf die Originalabhandlung, und erwähnen nur, dass aus der Betrachtung resultirt, dass beim Zusammentreffen zweier Salze in Wasser eine Umsetzung eintritt, wobei in den Salzlösungen die activeren Säuren (oder Basen) die weniger activen ersetzen.

Werden nun die Salze $AB$ und $CD$, welche vier verschiedene Ionen enthalten, in Wasser gelöst, so bilden sich bekanntlich von den Salzen $AD$ und $CB$ Mengen, die mit denen aus $AB$ und $CD$ vergleichbar sind; ist $AB$ aus einer schwachen Säure und starken Basis, $CD$ aus einer starken Säure und schwachen Basis gebildet, so vereint sich die starke Basis mit der starken Säure, und das aus den schwach wirkenden Bestandtheilen gebildete Salz ist grösstentheils durch das Wasser zersetzt.

Sind die aufeinander reagirenden Salze nicht gleichmässig gemischt, so können sie selbstverständlich nur beim Contact der kleinsten Theile reagiren, und ein etwa gebildetes unlösliches Salz muss sich durch Ausfallen der Reaction entziehen; bekanntlich bildet sich dieses Salz und der conjugirte (der nicht in demselben enthaltenen Bestandtheile besitzende) Körper überwiegend. Der Verf. stellt dann ohne experimentelle Grundlage den Satz auf, dass die Activitätscoëfficienten (moleculare Leitungsfähigkeiten), also die Gleichgewichtszustände von Mischungen sich mit dem Druck nicht ändern. Auch ändern sich die relativen Mengen von vier Körpern $A$, $B$, $C$, $D$ in einem Gleichgewichtszustande nur sehr wenig mit der Temperatur, da die Aenderungen der Leitungsfähigkeiten nur gering sind, was von Ostwald zwischen 20 und 100° für ein Gemenge von HCl, $HNO_3$ und einer Basis bewiesen ist.

Bilden sich bei der Mischung von 1 Aeq. $KNO_3$ und 1 Aeq. HCl $x$ Aeq. KCl und $x$ Aeq. $HNO_3$, und bleiben $(1-x)$ Aeq. von $KNO_3$ und HCl, sind die Activitätscoëfficienten der vier Körper $\beta$, $\gamma$, $\alpha$, $\delta$, so folgt aus Gl. (2), in der $n = 1$ ist: $(1-x^2)\alpha\delta = x^2\beta\gamma$, der relative Activitätscoëfficient von HCl und HNO: $k = x/(1-x) = \sqrt{\alpha\delta/\beta\gamma}$. Wird statt $KNO_3$ z. B. $NaNO_3$ genommen, so bleiben $\gamma$ und $\delta$ unverändert, $\alpha$ und $\beta$ können sich ändern. Dann ändert sich $k$ annähernd proportional $\sqrt{\alpha/\beta}$. Dasselbe gilt für andere Mischungen. Da sich mit der Verdünnung die molecularen Leitungsfähigkeiten der verschiedenen Salze einander nähern, so soll auch der relative Afficitätscoëfficient $k$ sich dabei immer mehr der Eins nähern. Hiermit stimmt ein Versuch von Ostwald, wonach für $H_2SO_4$ und $HNO_3$

bei schwachen Verdünnungen $k = 0,9$ wird, während bei mittleren Verdünnungen $k = 0,5$ ist.

Dasselbe gilt für die Basen. Dementsprechend wachsen die relativen Affinitäten der schwachen Säuren (und Basen) bei der Verdünnung im Verhältniss zu denen der starken Säuren (und Basen) mit der Verdünnung. — Da ferner die Activitätscoëfficienten (molecularen Leitungsvermögen) der verschiedenen Säuren mit der Temperaturerhöhung sich etwas ungleich ändern, so ändert sich auch ihre relative Affinität mit derselben. So ist dieselbe nach Ostwald für $H_2SO_4$ und HCl bei 0° 1 : 1,90, bei 40° 1 : 2,02°, bei 60° 1 : 2,37, während sie für $HNO_3$ und HCl nahe constant ist, wobei sich indess im ersten Falle, wie auch Ostwald bemerkt, jedenfalls saure Salze bilden.

Da die Temperaturcoëfficienten $k$ der höchstconcentrirten Lösungen der Hydrate der Basen und Säuren viel grösser sind, als die der verdünnten, welche einander nahe gleich sind, ($H_2SO_4$ 99,4 und 7,73° %, $k = 0,0426$ und 0,0121), so nimmt der Verf. ohne weitere Versuche an, dass auch der für Wasser $k$ viel grösser sei, als der der letzteren. Da auch $k$ für die Salzlösungen grösser ist, als für die Hydrate, so folgt aus Gl. (2) die bekannte Erfahrung, dass in einer Salzlösung mit steigender Temperatur immer mehr Salz zersetzt wird.

Auf heterogene Gleichgewichtszustände, wo also ein Körper z. B. unlöslich ist, hat ebenfalls der Druck keinen Einfluss. Ist der abgeschiedene Körper ein Gas, so nimmt seine Menge in der Lösung mit dem Druck zu; die Menge der opponirten Körper ($AB$, $AC$) vermehrt sich, die der conjugirten nimmt ab. Aehnlich wirkt die Temperatur. Ist der ausgeschiedene Körper fest, und nimmt mit der Temperatur seine Löslichkeit zu, so wächst die gelöste Menge durch Vermehrung des Lösungsmittels, dann nimmt ebenfalls die Menge der opponirten Körper zu, die der Körper, welche dem festen conjugirt sind, ab, wenn nicht störende Umstände eintreten, wie Aenderung der Löslichkeit eines Körpers in Wasser bei Gegenwart eines anderen u. s. f.

Da die Grösse der Oberfläche eines festen Körpers, welche in kleiner Menge in einer Flüssigkeit sich löst, relativ klein ist, so ändert sich der einmal bestehende Gleich-

gewichtszustand durch die Anwesenheit desselben kaum; die Reactionen an der Oberfläche der festen Körper sind zu vernachlässigen. Ist das Gleichgewicht noch nicht erreicht (HCl und $CaCO_3$), so ändert er sich selbstverständlich. Ebenso ist klar, dass die Schnelligkeit der Reactionen in heterogenen Systemen sich beim Umrühren und Erwärmen steigert.

Der Verf. betrachtet dann weiter die bekannte Erhaltung des Typus der Verbindungen bei Umsetzungen (z. B. von $K_4(CN)_6Fe$, wo sich nur das $K_4$ austauscht, die praedisponirende Wahlverwandschaft (wobei der hinzugesetzte Körper den einen gebildeten Körper ausfällt), das Verhalten mehrerer vermischter geschmolzener Salze, unter denen sich auch ein Gleichgewichtszustand herstellt, die Wärme bei chemischen Verbindungen, wobei er ausser den bekannten Bedingungen die Bildung neuer activer und inactiver complexer Molecüle annimmt, und die ersteren neutralisirt werden können, bei der Bildung der letzteren Wärme frei wird; während bei der Bildung activer Molecüle aus inactiven Wärme absorbirt wird. Da die Molecüle der Salze der schwachen Säuren und Basen complicirter sein sollen, als die der starken, sollen letztere deshalb bei der Verbindung grössere Wärmemengen entwickeln. Ferner ist die bei der Neutralisation einer Säure $A$ mit einer Basis $B$ entwickelte Wärmemenge, abgesehen von den der Aenderung des Aggregatzustandes entsprechenden Wärmeänderungen, gleich einer Constante $n$ vermehrt um die Wärmeerzeugungen, welche nur von der Natur der Säure und Basis, bezw. deren Umwandlungen aus dem inactiven in den activen Zustand abhängen.

Verbindet sich eine vollkommen active Basis mit einer vollkommen activen Säure, so glaubt der Verf. behaupten zu sollen, dass die Neutralisationswärme nur der Activitätswärme des Wassers gleich sei, da dabei nur das etwa mit der Basis verbundene Wasser durch die Säure ersetzt wird. Wäre das Wasser vollkommen activ, so sollte die Neutralisationswärme desselben nach den Hypothesen des Verf. genau der der Säure gleich sein, also keine Wärme erzeugt werden, analog wie beim Austausch der Ionen zweier Electrolyte keine Wärme erzeugt wird; da das Wasser aber

in den inactiven Zustand übergeht, so tritt die Activitätswärme des Wassers hervor.

Der Verf. stellt dann einige Aviditätszahlen von Ostwald zusammen.

Endlich bespricht er die früheren Theorien, namentlich die von Berthollet, und macht gegen dieselbe den Einwand, dass danach die Affinitätskraft aller Säuren für gleiche Aequivalente die gleiche sein müsste, was nicht richtig ist. Er behandelt dann die Theorie von Berthelot, wonach sich stets die dem Maximum der Wärmeentwickelung entsprechenden Verbindungen bilden. Danach sollte bei Anwesenheit zweier Säuren und einer Basis sich nur eines der ungleichen Salze bilden, was nicht der Fall ist. Man müsste denn mit Berthelot Disgregationen selbst der stabilsten Verbindungen annehmen.

In Betreff der Polemik des Verf. gegen die Theorie von Guldberg und Waage, welche übrigens zu ähnlichen Formeln führt, wie den seinigen, verweisen wir auf die Originalabhandlung. G. W.

---

100. ***C. R. Alder Wright* und *C. Thompson.*** *Bestimmung der chemischen Affinität in Werthen der electromotorischen Kraft. IX. Ueber Volta'sche und thermovoltaische Constante* (Phil. Mag. (5) **19**, p. 1—30. 1885).

In der letzten Abtheilung dieser Untersuchungen ist gezeigt worden, dass in einem Elemente aus zwei Metallen in Lösungen der entsprechenden Salze (z. B. der Sulfate) ein gegebener Zuwachs der Stärke der das grösste Potential erhaltende (also stets negative) Metall umgebenden Lösung eine Vermehrung $a$ und der das positive Metall umgebenden eine Abnahme $b$ der electromotorischen Kraft $e$ bewirkt, sodass bei beiden Aenderungen zugleich die electromotorische Kraft $E = e + a - b$ ist. Die Formel wird jetzt geprüft und bestätigt. Der Werth $b$ kann bei verdünnten Säuren statt der Metallsalze negativ sein. Sind beide Platten von einem Brei eines unlöslichen Salzes in einem entsprechenden löslichen umgeben, so ändern sich $a$ und $b$ mit der Concentration der Lösung in eigenthümlicher Weise. Besteht eine Zelle aus

Zink in Zinksulfatlösung gegenüber Blei in Bleisulfat, suspendirt in Zinksulfatlösung, so nimmt das Blei das höchste Potential an, zudem ist *a* für einen bestimmten Zuwachs der Concentration der das Bleisulfat enthaltenden Lösung stets negativ.

Aehnlich verhalten sich andere Ketten; in einzelnen Fällen, z. B. bei einem Brei von schwefelsaurem Quecksilberoxydul in Zinksulfatlösung, ist *a* stets negativ und steigt mit der Stärke der Lösung, während es bei Bleisulfat in Zinksulfatlösung negativ ist, also dabei ein Maximum erreicht und dann abnimmt. In anderen Fällen (Silberchlorid in Chlorzinklösungen) ist *a* erst negativ, erreicht ein Maximum, sinkt auf Null, wird positiv und steigt dann dauernd.

Ganz ähnliche Resultate ergeben sich mit einer gewöhnlichen Daniell'schen Kette, mit Salzlösungen, bei der die Kupferplatte mit einem Gemisch von $m\,CuSO_4 + n\,ZnSO_4 + 100\,aq$ umgeben ist. Liegt *m* zwischen 0,254 und 0,5, sodass die Lösung in Bezug auf den Kupfervitriol verdünnt ist, so wächst bei wachsendem *n* (von 0 bis zum Maximum der Concentration) der negative Werth allmählich an Grösse. Ist *m* zwischen 1,0 und 1,4, so ist erst *a* negativ, wächst bis zu einem Maximum, sinkt auf Null und wird positiv. Ist *m* grösser, etwa 1,77, also die Lösung ziemlich mit Kupfersulfat gesättigt, so ist *a* positiv und wächst mit wachsendem *n*. Die Werthe von *a* hängen hierbei von dem Stoff und der Umgebung des anderen (electropositiven) Metalls nicht ab, sodass man für jedes Metall eine Volta'sche Constante *C* angeben kann, welche mit der Lösung und Temperatur variirt, und die electromotorische Kraft der Kette $E = C_1 - C_2$ ist, wo $C_1$ und $C_2$ die Constanten der beiden Hälften des Elementes sind. (Das bekannte electromotorische Gesetz, abgesehen von der Erregung an der Contactstelle der Lösungen untereinander. G. W.)

Derartige Constanten hat der Verf. in grosser Menge bei ungefähr 18° C. durch Vergleichung mit seinem Normal-Daniell (electrolytisches Kupfer in $CuSO_4$, amalg. Zink in $ZnSO_4$-Lösung; die Lösungen mit gleichem Moleculargehalt an Salz, am besten $M_2 . SO_4 + 100\,aq$), dessen electromotorische Kraft gegen die eines Clark-Elementes (1,457) gleich

1,114 ± 0,0005 Volts ist. So wurden die Volta'schen Constanten von Kupfer, Cadmium, Silber, Blei, Eisen, Quecksilber, Magnesium und Aluminium in Contact mit den verschieden concentrirten Lösungen ihrer Sulfate, Nitrate, Acetate, Chloride, Bromide und Jodide untersucht, wobei als Constante $C$ diejenige gesetzt ist, welche sich bei Combination des betreffenden Metalls in der entsprechenden Lösung gegen amalgamirtes Zink in Lösung von Zinkvitriol von gleichem Moleculargehalt ergibt.

Die electromotorischen Kräfte werden mit den Wärmetönungen der Elemente nach J. J. Thomsen verglichen. Meist ist die Aequivalenz beider nicht vollständig; die Differenz beträgt 0,1 Volt; in einzelnen Fällen über 1,0 Volt, sodass jene Werthe in keiner einfachen Beziehung zu einander stehen. Deshalb sieht der Verf. die Potentialdifferenz als die Differenz zweier übereinander liegender Ursachen an, der chemischen Verbindungswärme und einer thermovoltaischen Wirkung, welche wie in einem gewöhnlichen thermoelectrischen Element entsteht, wenn eine Potentialdifferenz darauf wirkt. Die Werthe der so erhaltenen thermovoltaischen Constante soll sich parallel den Aenderungen der entsprechenden Volta'schen Constante ändern und die thermovoltaische Wirkung durch $k_1 - k_2$ dargestellt sein, sodass wenn $E_1$ die ursprüngliche electromotorische Kraft ist, die gesammte Kraft $E = E_1 + k_1 - k_2$ ist, wo $k_1 - k_2$ meist etwa 0,1 Volt ist. Jenachdem $k_1 - k_2$ von gleichem oder entgegengesetztem Zeichen wie $E$ ist, ist die beobachtete electromotorische Kraft grösser oder kleiner als der Wärmetönung entspricht. Ist endlich $k_1 - k_2$ entgegengesetzt $E_1$ und grösser als $E_1$, so kann der wirkliche Strom entgegen dem durch die Wärmetönung angegebenen fliessen; die chemische Wirkung in der Kette ist umgekehrt; die Kette absorbirt Wärme während des Stromes.

Im allgemeinen sind hiernach die Metalle in drei Klassen zu theilen, die einen, bei denen die thermovoltaische Constante keinen merklichen Werth hat, die anderen, bei denen sie negativ, die dritten, bei denen sie positiv ist. In den allermeisten Fällen bewahren die Metalle der zweiten und dritten Klasse ihre Natur in allen möglichen Lösungen; so

haben z. B. Silber und Blei meist negative thermovoltaische Constanten, Quecksilber, Magnesium und Aluminium fast immer positive Constanten. Bei Kupfer und Cadmium liegen dieselben innerhalb ± 0,05 Volts. Dasselbe Metall in Contact mit verschiedenen Sauerstoffsalzen (Sulfaten, Nitraten, Acetaten) hat nahezu dieselbe Constante, mit Halogensalzen hat es meist wesentlich andere Constanten. Dabei steht die Constante der Bromide in der Mitte zwischen denen der Chloride und Jodide, von denen die ersten die kleinsten, die letzteren die grössten Werthe zeigen. (Dass bei diesen Abweichungen die primären und secundären chemischen Processe in der Kette auseinander zu halten sind, was hier nicht erwähnt wird, hat Ref. bereits in seinem Galvanismus 2 (2), p. 487 u. flgde., dann in seiner Electricitätslehre 2, p. 863 u. flgde. ausführlich auseinander gesetzt.) G. W.

---

101. ***E. H. Hall.*** *Ueber die Rotation der äquipotentialen Linien eines electrischen Stromes durch magnetische Einwirkung* (Sill. J. (3) **19**, p. 117—135. 1885).

Die Metalle wurden meist in Form von dünnen Streifen von 1,1 cm Breite und 3 cm Länge benutzt, deren Enden an die Enden von senkrecht zu ihnen nach der einen Seite gehenden Messingstreifen gelöthet waren, durch welche der Strom zugeführt wurde. In der Mitte hatten die Streifen schmälere Ansätze, von denen angelöthete Drähte zu einem Galvanometer mit bekanntem Reductionsfactor führten. Die Streifen wurden mit Harz- und Wachskitt auf Glasplatten geklebt. Sie wurden so in verticaler Richtung in einen schmalen, zwischen den Polen eines Electromagnets stehenden Trog gestellt, welcher sich an beiden Seiten erweiterte. Sonst war die Versuchsmethode die frühere. Die Dicke der Streifen wurde durch das Gewicht und spec. Gewicht bestimmt. Die Versuche ergaben bei verschiedenen Legirungen von Kupfer und Zink bei 24° C. die Drehungsvermögen $R = D.E/CM$, wo $D$ die Dicke, $E$ die resultirende transversale electromotorische Kraft, $C$ die Intensität des durchgeleiteten Stromes, $M$ die Stärke des Magnetfeldes ist. Die Columne „ber.“ enthält die Zusammensetzung der Legirung,

deren Wirkung als Mittel aus denen der Componenten die gleiche, wie die beobachtete hätte sein sollen.

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Kupfer % | 100 | 81,08 | 72,86 | 66,85 | 5,87 | 0 |
| ber. | 100 | 91,3 | 80 | 73,6 | 24,3 | 0 |
| $10^5 R$ | −520 | −404 | −250 | −166 | +496 | +820 |

Die Drehungen stehen also näher an der des Kupfers, als man nach den mittleren Werthen erwarten sollte.

Die Temperaturerhöhung verstärkt scheinbar die Drehung ein wenig.

Bei Eisen sinkt der Werth $R$ ein wenig mit wachsenden magnetischen Kräften $M$ ($M = 5835$ bis 8651; $10^6 R = 8300$ bis 8208), während er beim Nickel sehr stark abnimmt ($M = 2000:8700$, $R = 20:1$). In hartem Stahl ist die Drehung (+ 33000) etwa viermal, in weichem (+ 12030) anderthalbmal so stark als in Eisen. Eine permanente Wirkung zeigte sich im Stahl, nicht im Eisen oder Gold. Der Werth $R$ ist für Cobalt +2460, beim Nickel −14700, beim Wismuth − 8580000 und Antimon + 114000.

Mit Abnahme der Temperatur sinkt der Werth $R$ beim Eisen und Nickel um etwa $^2/_3$ %, beim weichen und harten Stahl um $^1/_3$ %, bei Cobalt um 1 %.

Wurde ein Streifen von Stahl in den Wachsharzkitt ganz eingelegt, ein anderer durch eine Holzklammer auf der Unterlage festgeschraubt, so ergaben sich nur um 3 % verschiedene Resultate, was mit der Theorie von Bidwell nicht übereinstimmen soll. G. W.

---

102. ***Boussu.*** *Dämpfungseinrichtung bei Galvanometern* (Electrotechn. Z.-S. **6**, p. 83. 1885).

Dass man Eisenringe als Dämpfung verwenden kann, hat schon Stefan erwähnt und benutzt. G. W.

---

103. ***J. Blyth.*** *Ueber eine neue Form des Galvanometers* (Proc. Roy. Edinb. Soc. 1883/84, p. 593—596).

Ein kreisförmig gebogenes, aus einer dünnen Kupferdrahtspirale gebildetes Solenoid ist mit seiner Ebene vertical in einer Rinne befestigt. In der Mitte der obersten Windungen desselben hängt an einem Coconfaden eine kurze

Magnetnadel. Der durch das Solenoid geleitete Strom wirkt nicht auf ausserhalb gelegene, etwa zur Astasirung verwendete Magnete. Ist $\vartheta$ die Ablenkung der Nadel, $H$ die Horizontalcomponente des Erdmagnetismus, $r$ der Radius der mittleren kreisförmigen Axe des Solenoids, $n$ die Zahl der Windungen desselben, so ist die Intensität $i = Hr \,.\, \mathrm{tg}\, \varphi / 2n$. G. W.

---

104. **L. Maiche.** *Das Mikrohmmeter* (Bull. Soc. intern. des Electriciens **2**, p. 67—71. 1885).

Zwischen zwei conaxialen, durch Mikrometerschrauben mit getheilten Köpfen zu verschiebenden Spiralen, deren Axen in der magnetischen Ost-Westlinie liegen, schwebt auf einer Spitze eine Magnetnadel. Der Apparat stellt also ein Differentialgalvanometer vor, bei dem die Einstellung der Nadel durch Verschieben der Spiralen erzielt wird. (Der Apparat ist nicht neu, sondern bereits im Jahre 1867 von W. Siemens ganz ähnlich construirt; s. Wied. Electr. 1, § 430.) G. W.

---

105. **G. Lippmann.** *Ueber ein Quecksilbergalvanometer* (C. R. **98**, p. 1256—57. 1884).

Ein Quecksilbermanometer befindet sich zwischen den Polen eines festen Magnetes, die rechts und links von seinem horizontalen Arm liegen. Der Strom durchfliesst den letzteren in verticaler Richtung, senkrecht zur Röhrenaxe, wodurch das Quecksilber im einen Schenkel steigt.

Ist $i$ die Stromintensität, $H$ die Intensität des Magnetfeldes, $l$ die Länge eines kleinen rechtwinkligen Parallelepipeds in der Richtung des Stromes, $\varepsilon$ seine Dicke in der Richtung der Magnetkraftlinien, so ist die Kraft, welche das Parallelepiped verschiebt, gleich $Hli$, und der Druck $p = Hli / l\varepsilon = Hi / \varepsilon$.

Die Empfindlichkeit steigt also mit der Stärke des Magnetfeldes und der Dünne der Quecksilbersäule. Deshalb wird die untere Biegung des Manometers durch eine senkrecht vom Strom durchflossene, nur $^1/_{10}$ mm dicke, mit Quecksilber gefüllte Kammer ersetzt. G. W.

---

106. ***C. G. Knott.*** *Ueber übereinander gelagerten Magnetismus von Eisen und Nickel* (Trans. Roy. Soc. Edinb. **32** (1), p. 193—203. 1882/83).

Ein Eisendraht war in einer mit einer 43,3 cm langen Spirale umwundenen Glasröhre aufgehängt und durch Gewichte belastet. Durch die Spirale und den Draht wurden Ströme geleitet und die Torsion des Drahtes mittelst der objectiven Spiegelablesung bestimmt. Der eine Strom wurde stets constant erhalten, der andere verändert; nach der Einstellung wurde der eine Strom umgekehrt und die Summe der Ablenkungen nach beiden Seiten genommen. Blieb der hindurchgeleitete Strom constant, wurde der herumgeleitete verstärkt, so erreichte die Torsion für eine mittlere Intensität des ersten ein Maximum; im umgekehrten Fall zeigte sich ein solches nicht.

Die Richtung der Torsion ist die von G. Wiedemann angegebene.

Da die durch beide Ströme erzeugte Magnetisirung zwischen der durch jeden einzelnen hervorgerufenen liegt, die Magnetisirung aber das Eisen in ihrer Richtung ausdehnt, senkrecht dagegen comprimirt, so würde auch daraus, wie Maxwell und Chrystal hervorheben, die Torsion folgen.

Wird ein dünner Eisencylinder constant auf die Grösse $\alpha$ circular magnetisirt und dann immer stärker longitudinal auf die variable Grösse $\beta$, so ist die resultirende Magnetisirung $\sqrt{\alpha^2 + \beta^2}$, welche mit dem Loth an der betreffenden Stelle einen Winkel macht, dessen Tangente $\alpha/\beta$ ist. Ist die Verlängerung in dieser Richtung $\mu(\alpha^2 + \beta^2)$, wie Joule angegeben hat, so ist die Torsion für die Längeneinheit des Drahtes:

$$\tau = \mu(\alpha^2 + \beta^2)\frac{\alpha}{\beta} = \mu\left(\frac{\alpha^3}{\beta} + \alpha\beta\right).$$

Der Werth $\tau$ hat ein Maximum, wenn $\beta = \alpha$ ist. Je grösser $\alpha$ ist, bei desto höherem $\beta$ wird das Maximum erreicht. So ist z. B.:

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| $\alpha$ = 0,575 | 0,723 | 0,891 | 3,157 | 4,068 |
| $\beta$ = 2 | 2,2 | 2,4 | 3,1 | 3,5 |

Bei grösserer Belastung ist die Torsion durch die beiden Ströme $\alpha$ und $\beta$ kleiner, wie auch nach Joule die Längs-

dehnung. (Bei den Versuchen des Ref. zeigte sich kein Einfluss; vermuthlich waren die Drähte im Verhältniss zu den belastenden Gewichten zu dick.)

Nach Joule ändert sich bei einer grösseren Längsdehnung die durch die Magnetisirung erzeugte Verlängerung in eine Verkürzung um. Ein analoges Verhalten war bei der vereinten Wirkung der circular und longitudinal magnetisirenden Ströme nicht nachzuweisen.

Bei Nickel ist die Richtung der Torsion die entgegengesetzte, wie bei Eisen; auch zeigt sich bei constantem Strome $\alpha$ und variablem $\beta$ kein Maximum. Dem entspricht, dass nach Barret Nickel sich bei der Magnetisirung contrahirt. Vermehrung der spannenden Gewichte vermindert auch hier die Torsion; nur einmal zeigte sich bei einer mittleren Spannung ein Maximum. G. W.

---

107. ***R. H. M. Bosanquet.*** *XI. Electromagnete. II. Ueber die magnetische Permeabilität von Stahl und Eisen mit einer neuen Theorie des Magnetismus* (Phil. Mag. (5) **19**, p. 73—94. 1885).

Der Verf. magnetisirt, ähnlich wie Rowland, Eisenringe durch herumgewundene Spiralen, durch welche er eine Abzweigung des Stromes einer Dynamomaschine leitet, und bestimmt die Magnetisirung der Ringe durch Inductionsströme in besonderen sie umgebenden Spiralen. In den Kreis derselben waren Erdinductoren und ein Galvanometer eingeschaltet. Ist $\mu$ die magnetische Permeabilität, $C$ die Stromintensität, $R$ der Radius des Querschnitts des Ringes, $l$ sein ganzer Umfang, so ist die Zahl der durch die Einheit des Querschnitts gehenden Kraftlinien $B = 4\pi\mu Cn/l$. Hier ist $P = 4\pi Cn$ das gesammte auf den Ring durch die magnetisirende Kraft ausgeübte Potential, also ist $P/B = l/\mu$, was der Verfasser den magnetischen Widerstand $\varrho$ nennt. Danach ist $\mu = lB/P = l/\varrho$.

Fast in allen Ringen von weichem Schmiedeeisen und geschmiedetem Gussstahl ist das Maximum von $B$ kleiner als 18000, nur im harten Gussstahl 19000. Aus Rowland's

Versuchen folgt im C.-G.-System $B = 17500$. (Setzt man $B = 4\pi J + H$, wo $H$ die magnetisirende Kraft ist, so ergibt sich obige Zahl für $B$ für $J = 1390$). Der Werth von $B$ steigt mit der Dicke $D$ der Ringe ($D = 0{,}7544$ cm bis 2,535 cm) für die magnetisirende Kraft 1 von 885 bis 1449, für die Kraft 20 von 13273 bis 14911, und für die Kraft 100 von 14837 bis 17148. Die Anfangswerthe von $\mu$ bei sehr schwachen Kräften sind sehr verschieden, wohl wegen der verschiedenen Härte. Bei weichem Stahl ist die anfängliche Permeabilität nur etwa $^1/_3$ von der des Eisens, die Maximalpermeabilität $^1/_5$ von der des Eisens. Der veränderliche Theil der Permeabilität wird durch einen Ausdruck dargestellt, der den Sinus eines dem Werth von $B$ proportionalen Winkels enthält, sodass die Maximalpermeabilität durch eine Kraft 9000, statt 5000—6000, wie im weichen Eisen, dargestellt wird. Im harten Stahl ist die Initialpermeabilität weniger als die Hälfte, die Maximalpermeabilität etwa $^1/_3$ von der vom weichen Stahl; letztere wird bei einer etwas schwächeren Kraft in weichem Eisen erzielt.

Der Verf. entwickelt eine Theorie, nach welcher die Molecüle nur nach einer Richtung von den Magnetkraftlinien durchdrungen werden. Liegen die Molecüle im magnetischen Eisen nach allen Richtungen geordnet, so können nur durch wenige, mit jenen Richtungen hintereinander axial geordnete die Kraftlinien in axialer Richtung hindurchgehen. Sind die Molecüle anders gerichtet, so gehen die ausserhalb axial gerichteten Kraftlinien in schräger Richtung hindurch, wodurch ein Kräftepaar entsteht, welches, da in der Richtung der Kraftlinien eine Spannung vorhanden ist, die Molecüle dreht, dessen Arm bei der Neigung $\varphi$ der Axe des Molecüls gegen die Richtung der Kraftlinien gleich $a \sin \varphi$ ist, wenn $a$ der Durchmesser des Molecüls ist. Dadurch nähern sich die Pole der Molecüle, und der zwischen ihnen befindliche Raum, durch welchen die Kraftlinien hindurchgehen müssen, wird kleiner. Man kann danach den Widerstand der Länge $l$ der magnetischen Substanz gleich $l/\cos\delta$ setzen, wo $\delta$ die mittlere Neigung der Axen der Molecüle gegen die Richtung der Kraftlinien ist. Ausserdem kann Eisen und Stahl durch die Einheit des Querschnitts nur eine begrenzte Zahl von

Kraftlinien hindurchführen, sodass man den Widerstand durch die Formel $\varrho = 1/\mu = l/A\,(B_\infty - B)\cos\delta$ ausdrückt, wo $B_\infty$ der Werth der magnetischen Vertheilung für die Sättigung ist.

In Betreff des Weiteren müssen wir auf die Originalabhandlung verweisen. G. W.

---

108. **A. Pacinotti.** *Ueber die künstliche Magnetisirung des Magnetits* (N. Cim. (3) **16**, p. 275—282. 1885).

Magnetit kann bekanntlich zwischen Magnetpolen sehr stark magnetisirt und ummagnetisirt werden. Bei regelmässigen Magnetitkrystallen zeigt sich nur temporäres, kein permanentes Moment. Zur Vergleichung mit Eisen und Stahl müssten beide von gleicher Gestalt genommen werden. G. W.

---

109. **S. Tolver Preston.** *Ueber einige electromagnetische Versuche von Faraday und Plücker* (Phil. Mag. (5) **19**, p. 131—140. 1885).

Faraday und Plücker machen bei den Betrachtungen über die Beziehungen zwischen den electromagnetischen und magnetoelectrischen Rotationsversuchen nach dem Verf. Unterschiede zwischen rotatorischer und translatorischer Bewegung, was nicht statthaft ist, ebensowenig darf man mit jenen Physikern absolute, sondern nur relative Bewegungen annehmen. Auch nimmt Faraday zur Erklärung des Versuchs, dass in einer dem Magnet conaxialen Kupferplatte, deren Rand und Mitte verbunden sind, radiale Ströme fliessen, an, dass die Magnetkraftlinien sich nicht mit dem Magnet bewegen. Hier findet aber die Induction in der festen Schliessung statt. Auch bei der unipolaren Induction zeigt sich keine statische Ladung des Magnets, welcher nach Faraday seine Kraftlinien schneiden soll. Auch hier tritt die Induction in der unveränderlichen festen Schliessung ein. Rotirt letztere mit dem Magnet, so zeigt sich keine Induction.

Dasselbe folgt bei Plücker's Versuchen. (Diese Erscheinungen sind bereits in ähnlicher Weise erklärt; s. Wied. Galv.; die Besprechung der verschiedenen neueren Arbeiten,

welche der Verf. nicht erwähnt, in dem demnächst erscheinenden Schlusskapitel der Electricitätslehre.) G. W.

---

110. ***Fr. Fuchs.*** *Ueber einige einfache Telephoneinrichtungen* (Z.-S. f. Instrumentenk. 5, p. 87—89. 1885).

1) Beschreibung eines Telephons mit doppelten Drahtwindungen zu Widerstandsbestimmungen analog dem Differentialgalvanometer und zum Nachweis des entstehenden und verschwindenden Magnetismus, indem in beide Leitungen gleiche Spiralen eingeschaltet werden, durch welche, ebenso wie durch die beiden Drahtwindungen des Telephons, alternirende Ströme einer Inductionsspirale geleitet werden. Das Telephon tönt nicht, wohl aber beim Einschieben eines Eisenstückes in die eine Spirale.

2) Ein an einem Kautschukschlauch befestigter, auf eine dünne Eisenplatte gekitteter Trichter von Eisenblech. Wird letzterer in ein variables Magnetfeld gebracht, so hört man einen Ton, welcher verstärkt wird, wenn man einen permanenten Magnet neben die Eisenplatte bringt.

3) Electrophortelephon. Ein inducirender Kreis wird durch ein Mikrophon unterbrochen; das eine Ende der inducirten Spirale wird zur Erde abgleitet, das andere mit einem Metalltrichter verbunden, der an seiner Oeffnung mit einem Stanniolblatt verschlossen ist, welches auf die geriebene Harzplatte eines unten abgeleiteten Electrophors gesetzt wird. Das Stanniolblatt tönt, was man durch einen vom Trichterrohr zum Ohr geführten Kautschukschlauch hören kann. Statt des Stanniolblattes kann man eine Guttaperchamembran über den Trichter spannen, sie mit einem Katzenfell reiben und auf eine abgeleitete Metallplatte stellen.

G. W.

---

111. ***H. Lamb.*** *Ueber die Induction electrischer Ströme in cylindrischen und sphärischen Leitern* (Proc. Lond. Math. Soc. 14. Febr. 1884. p. 139—149).

Der Verf. behandelt einige Fälle der Induction electrischer Ströme in einem langen cylindrischen und einem sphärischen Leiter, wenn das magnetische Feld, innerhalb dessen

er sich befindet, gleichförmig ist, und die Kraftlinien in ihm parallel zu der Axe des Cylinders verlaufen. E. W.

---

112. ***V. von Lang.*** *Electromagnetische Experimente* (Rep. d. Phys. **21**, p. 155—156. 1885).

Zwischen conischen Magnetpolen wird eine verticale Messingschraube in Rotation versetzt. Dieselbe geht durch die Axe eines darauf leicht drehbaren Kupfercylinders. Dieselbe dreht sich bei der Erregung des Magnets nicht mit der Schraube, sondern verschiebt sich nach oben oder unten. G. W.

---

113. ***D. Goldhammer.*** *Ueber electrische Entladungen in verdünnten Gasen* (J. d. russ. phys.-chem. Ges. (2) **16**, p. 325—373. 1884. Auszug des Hrn. Verf.).

Die Arbeit zerfällt in drei Theile: 1) Bestimmung der Temperatur, welche innerhalb einer mit verdünnter Luft gefüllten Geissler'schen Röhre sich einstellt, sobald die Erwärmung durch electrische Entladung und der Wärmeverlust gegen den äusseren Raum sich das Gleichgewicht halten; 2) Untersuchung der Temperaturvertheilung auf der Oberfläche der Röhre mit Hülfe eines Thermoelements; 3) Beobachtung einiger Lichterscheinungen bei Entladungen in verdünnten Gasen.

1. Zur Bestimmung der Temperatur wurde der Gasdruck vor der Entladung und während derselben (nach Einstellung des stationären Zustandes) gemessen. Zu diesem Zweck war die Röhre mit einem Manometer verbunden; das Volumen des Gases wurde constant erhalten durch Zugiessen von Quecksilber bis zu einer Marke $m$ in einem an die Röhre angeschmolzenen Rohre, und es wurde die Beziehung $T_1 = T_0 p_1 / p_0$ benutzt. Die Entladungsröhre war cylindrisch, 160 mm lang, 18 mm weit, mit cylindrischen, nach der Axe der Röhre gerichteten Electroden. Als Stromquelle diente ein grosser Ruhmkorff'scher Apparat. Der Anfangsdruck $p$ variirte bei dem einen Beobachtungssatze von 8,4 bis 85,4 mm, bei dem anderen von 0,94 bis 2,4 mm. Die beobachteten Werthe von $p_1$ konnten aber nicht unmittelbar zur Bestim-

mung von $p_1/p_0$ und $T_1$ benutzt werden: bei fast allen Versuchen des zweiten Satzes war nämlich $p_1 < p_0$. z. B.:

| $p_0$ | $p_1$ | $p_0$ | $p_1$ | $p_0$ | $p_1$ |
|---|---|---|---|---|---|
| 1,34 | 1,17 | 1,52 | 0,91 | 1,66 | 0,90 |
| 1,46 | 1,22 | 1,60 | 0,93 | 2,44 | 2,11 |

Ausserdem war der nach Abkühlung des Gases gemessene Druck $p_0'$ immer $< p_0$, z. B.:

| $p_0$ | $p_0'$ | $p_0$ | $p_0'$ | $p_0$ | $p_0'$ | $p_0$ | $p_0'$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 8,82 | 7,96 | 14,18 | 13,89 | 28,52 | 27,96 | 1,34 | 1,02 |
| 10,17 | 10,09 | 21,81 | 21,72 | 35,50 | 34,79 | 1,60 | 0,88 |

Auch ergab sich jedesmal, wo $p_1$ zweimal gemessen wurde, die erste Zahl grösser als die zweite, und die Differenz war um so beträchtlicher, je länger der Zeitraum zwischen den beiden Messungen. Der im voraus berechnete wahrscheinliche Fehler bei der Bestimmung einer Druckdifferenz war $= \pm 0{,}14$ mm gefunden. Aus den angeführten Zahlen müssen wir also schliessen, dass während der Entladung fortwährend Druckabnahme, also Verschwinden des Gases vor sich ging, wahrscheinlich wegen der Oxydation der Electroden, zum Theil wohl auch des Quecksilbers und dessen Dämpfe. Es liegt nahe, zu erwarten, dass in engen Beobachtungsgrenzen die Druckabnahme proportional mit der Zeit vor sich geht; um zu entscheiden, ob sie von der Stromintensität und vom Gasdruck abhängt, verfährt der Verf. folgendermassen: Man kennt den wahrscheinlichen Fehler ($\pm 0{,}14$ mm) einer Druckdifferenz, also auch den Fehler, mit dem eine innerhalb eines bestimmten Zeitraums (10 Minuten) beobachtete Druckabnahme behaftet werden soll. Andererseits kann man diesen Fehler direct aus den beobachteten Zahlen nach der Methode der kleinsten Quadrate berechnen. Auf den beiden Wegen ergab sich derselbe Werth des wahrscheinlichen Fehlers ($\pm 0{,}022$ mm). Der Verf. schliesst daraus, dass in den Grenzen der Beobachtungen die Druckabnahme weder von der Stromintensität[1], noch vom Gasdruck abhängt. Für Luft ergab sich diese Druck-

1) Die Kette arbeitete gewöhnlich mit denselben Flüssigkeiten viermal, jedesmal drei Stunden lang. Die entsprechenden Stromstärken werden in der Tabelle durch I, II, III, IV bezeichnet.

abnahme $= 0{,}071$ mm in 10 Minuten (bei 17,6° C.), mit dem wahrscheinlichen Fehler $\pm 0{,}005$. Es verschwand also in 10 Minuten $1{,}35 . 10^{-6}$ g Gas.

Nun kann man alle Werthe von $p_1$ gehörig verbessern und die gesuchten Temperaturen bestimmen. Die folgende Tabelle gibt diese letzteren ($t_1$) in Graden C.; $p_0$ und $t_0$ sind Anfangsdruck und Anfangstemperatur.

| Kette | $p_0$ | $t_0$ | $t_1$ | | $t_1 - t_0$ | | Wahrscheinl. Fehler ber. | | Wahrscheinl. Fehler beob. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| I | 9,3 | 17,3 | 84 | 83 | 67 | 65,5 | 5,2 | 3,6 | 1,4 |
| | 38,1 | 17,8 | 82 | | 64 | | 2,0 | | |
| II | 10,2 | 16,4 | 70 | 73,5 | 54 | 56,5 | 4,3 | 3,3 | 2,4 |
| | 35,5 | 18,3 | 77 | | 59 | | 2,2 | | |
| III | 14,2 | 19,0 | 56 | 58 | 37 | 40 | 2,9 | 2,6 | 2,8 |
| | 28,5 | 16,7 | 60 | | 43 | | 2,3 | | |
| IV | 8,4 | 14,7 | 34 | 41 | 19 | 24,5 | 5,2 | 3,6 | 3,6 |
| | 8,8 | 15,4 | 47 | | 32 | | 5,3 | | |
| | 21,8 | 18,5 | 41 | | 23 | | 2,3 | | |
| | 37,2 | 19,6 | 41 | | 24 | | 1,7 | | |

Die Tabelle bezieht sich auf die Fälle $p_0 > 8{,}4$; bei kleineren Drucken war die Bestimmung von $t_1$ nicht gut möglich; die kleine Druckzunahme, welche durch Erwärmung entstehen sollte, wurde durch den Gasverbrauch vollkommen maskirt.

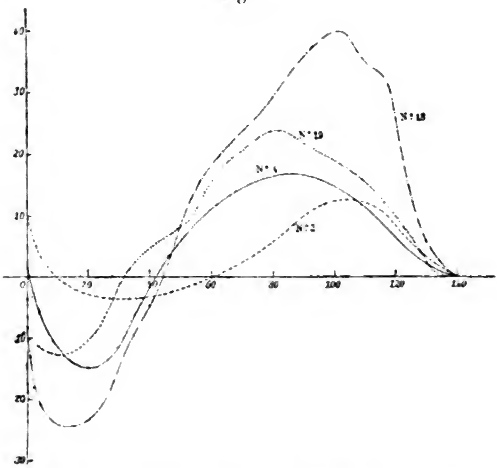
Die Tabelle zeigt, dass die Erwärmung von der Stromstärke bedeutend, vom Gasdruck aber so gut wie nicht abhängt.

Dieses Resultat scheint den Beobachtungen von G. Wiedemann über die Temperatur der Glaswände Geissler'scher Röhren zu widersprechen. G. Wiedemann findet nämlich, dass die Erwärmung in demselben Sinne wie der Druck variirt (Pogg. Ann. 158, p. 35 u. 252. 1876). Der Widerspruch ist aber nur ein scheinbarer, da G. Wiedemann die Temperatur einer dünnen Gasschicht mass, während bei meinen Messungen eine gewisse mittlere Temperatur der ganzen Gasmasse ermittelt wird. Dieser Unterschied ist sehr wesentlich, da nach E. Wiedemann die Wärmever-

theilung im Gase sehr ungleichmässig ist. Die Untersuchung dieser Vertheilung nach G. Wiedemann's Methode, mit Hülfe eines Thermoelements, bildet den zweiten Theil meiner Arbeit.

2. Die eine Löthstelle des Thermoelements wurde bei der Temperatur des Zimmers unterhalten, die andere berührte die Röhre normal zu deren Axe in verschiedenen Abständen von der Kathode. Es wurden meistens ca. 20 Punkte untersucht. Die Ergebnisse sind in Fig. 1 und 2 graphisch dargestellt. Als Abscisse wird der Abstand der Löthstelle von der Kathode (Maassstab 1:2) genommen, als Ordinate diejenige Ablenkung des Galvanometers, welche stattfinden würde,

Fig. 1.

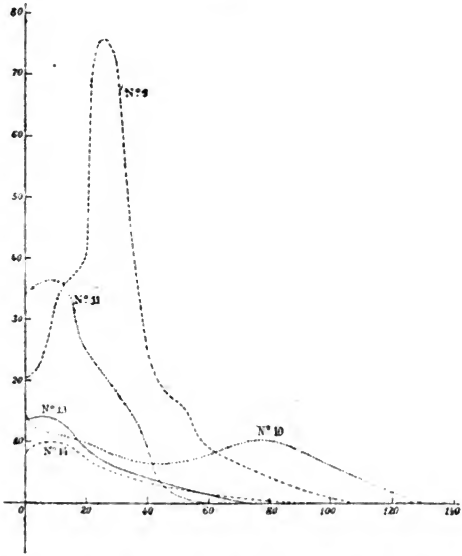


wenn die andere Löthstelle, statt die Temperatur des Zimmers zu besitzen, an einem Punkt an der Anode (dem zuletzt geprüften) sich befände (Maassstab 1:1). Die Curven lassen sich mit denen von E. Wiedemann vergleichen, welcher bereits früher ähnliche Untersuchungen nach derselben Methode ausgeführt hatte (Wied. Ann. **20**, p. 756 u. flgde.; Taf. VII. 1883).

Die Curven Fig. 1 beziehen sich auf die Drucke 8,8; 10,2; 14,2; 21,8 mm (Nr. 2, 4, 18, 19. Fig. 1); bei noch höheren

Drucken ändern sich die Verhältnisse nicht wesentlich. Die Curven Fig. 2 entsprechen den Drucken 0,9; 1,3; 1,6; 2,4; 1,5 (Nr. 10, 9, 11, 13, 14. Fig. 2).

Fig. 2.



Die Curven Nr. 9 (Fig. 1), ebenso Nr. 10, 13, 15 schliessen sich nahe an die von E. Wiedemann gegebenen an. Dieses lässt sich nicht von den Curven Fig. 2 sagen, obgleich deren allgemeiner Charakter derselbe ist, wie in Fig. 1. Der Unterschied besteht einerseits darin, dass die Maxima und Minima schärfer ausgeprägt erscheinen, andererseits, dass die Ordinaten vor und nach den Maxima rascher abnehmen. Dieses ist leicht begreiflich, da die Röhre des Verf. beinahe zweimal kürzer und $1^1/_2$ mal enger war, als die von E. Wiedemann benutzte.

Der wesentliche Unterschied zwischen Fig. 1 und Fig. 2 besteht aber darin, dass bei einigen der erstgenannten Curven die Kathodenmaxima (0) weniger erheblich sind, als die

zweiten Maxima, während die Curven Fig. 2 das Umgekehrte zeigen. Mit anderen Worten, es war bei den letzteren Beobachtungen die Temperatur der Kathode höher als die der Anode, während bei den ersteren (ausgenommen Nr. 2 und 4, für Drucke 8,8 und 10,2 mm) das Umgekehrte galt. Die Curven Nr. 2 und 4 scheinen eine Uebergangsstufe zwischen Fig. 1 und Fig. 2 zu bilden. Erwägt man, dass die Drucke bei Nr. 2, 4 zwischen denen von Fig. 2 (0,9—2,4 mm) und Fig. 1 (14,2—85,4 mm) liegen, so kommen man zu folgendem Schluss: Mit steigendem Gasdruck wird die Temperatur der Kathode zuerst gleich derjenigen der Anode, dann niedriger als diese; gleichzeitig verschiebt sich das absolute Maximum der Temperatur, welches bei kleinen Drucken nahe an der Kathode liegt, in der Richtung nach der Anode. (Vgl. auch E. Wiedemann, Wied. Ann. **10**, p. 225. 1880.)

3. Lichterscheinungen bei der Entladung. Die fortwährend vor sich gehende Druckabnahme erlaubte die Aenderungen des Leuchtens sehr bequem zu beobachten. Eine schwache Stratification zeigte sich gewöhnlich bei $p = 1{,}6—1{,}7$ mm; bei $p = 1{,}3—1{,}5$ mm erreichte sie ihre grösste Intensität (9 breite Schichtungen, der sogenannte dunkle Raum blieb aus). Bei einer weiteren Abnahme von $p$ wurde die Stratification schwächer und verschwand ganz bei $p = 0{,}9—1{,}2$ mm. Gleichzeitig erschien in dem die Kathode umgebenden Theile der Röhre ein Leuchten (Phosphorescenz) des Glases, welches mit der Zeit immer stärker wurde und sich nach der Länge der Röhre ausbreitete. Besonders intensiv war die Phosphorescenz auf der Höhe der Kathodenspitze, wo sie einen gelbgrünen Ring bildete. Beinahe der ganze innere Raum der Röhre war alsdann schon dunkel; nur eine kleine Strecke an der Kathodenspitze zeigte das sog. Glimmlicht. Gleichzeitig mit der Phosphorescenz wurde gewöhnlich eine starke Electrisirung auf der äusseren Oberfläche der Röhre beobachtet; einige Ritze, welche hier und da auf dem negativen Theil der Röhre vorhanden waren, glänzten blendend stark. Diese Erscheinungen sind ähnlich den von anderen Beobachtern beschriebenen, doch liess sich auch manches Eigenthümliche beobachten. Laut den Be-

schreibungen zeigt sich die Phosphorescenz am frühesten und am häufigsten am positiven Ende der Röhre und im Theile, der zwischen den Electroden liegt; in der Höhe der Kathodenspitze entsteht ein charakteristischer, mehr oder weniger breiter Ring, und weiter nach der Kathodenbase breitet sich die Phosphorescenz meistens nicht aus. Die von uns beobachtete Erscheinung hatte einen etwas verschiedenen Verlauf: die Phosphorescenz zeigte sich zuerst immer auf dem negativen Ende der Röhre und umgab die ganze Kathode; schon später breitete sie sich nach der Länge der Röhre aus, wobei sie in der Höhe der Kathodenspitze stärker wurde und hier den gelbgrünen Ring bildete. Nach Umkehrung des Stromes wiederholte sich die Erscheinung in derselben Weise auf der neuen Kathode.

Die erste von dem Verf. beobachtete Anomalie bezieht sich also auf den Ort der Phosphorescenz. Als eine zweite Anomalie soll der Einfluss des Grades die Luftverdünnung hervorrufen. Hittorf beobachtete die Phosphorescenz nur „bei der äussersten Verdünnung“ (Pogg. Ann. **136**, p. 198. 1869); Crookes glaubt, dass dazu eine Verdünnung bis zu einigen Milliontel Atmosphären erforderlich ist, während Puluj die Verdünnung bis 0,09—0,02 mm ausreichend findet (Wien. Ber. (2) **80**, p. 875), was er als einen der wesentlichsten Beweise gegen den sog. vierten Zustand des Stoffes anführt. Bei den Versuchen des Verf. aber fing die Phosphorescenz stets bei 1,2—0,9 mm an; bei $p = 0{,}8$—0,9 mm war sie schon sehr intensiv. Der Verf. schliesst hieraus, dass die eigenthümlichen und interessanten Erscheinungen, welche bis jetzt nur bei sehr bedeutender Gasverdünnung beobachtet waren, unter Umständen auch in Gasen von ca. 1 mm Hg Druck stattfinden können. Diese Thatsache ist schon von Goldstein beobachtet und beschrieben worden.

Zum Schluss bemerkt der Verf., dass bei den verhältnissmässig grossen Drucken, mit denen er stets zu thun hatte, die Ausbreitung der von der Kathodenoberfläche ausgehenden „Glimmlichtstrahlen“ nie so beträchtlich war, um die Röhrenwände zu erreichen. Dieser Umstand erlaubt uns nicht, die Frage zu entscheiden, ob die oben beschriebene Phosphorescenz eben durch diese Kathodenstrahlen hervor-

gerufen wird, oder nicht. Ein analoger Fall wird von E. Wiedemann beiläufig erwähnt (Wied. Ann. 20, p. 773. 1883).

114. ***P. Cardani.*** *Einfluss der Capacität eines Condensators auf den Querschnitt und die Dauer der Funken* (Giorn. di Scienzi Nat. ed Econom. 1885. 10 pp. Sep.).

Der Querschnitt $y$ der Funken wurde an der Photographie derselben gemessen (vgl. wegen des weiteren auch Beibl. 9, p. 189). Ist $x$ die Capacität des Condensators, so ist $y = ax^{1/n}$, wo $n > 1$ eine Constante ist. Der Querschnitt wächst danach langsamer als die Capacität, und um so langsamer, je grösser der Widerstand der Schliessung ist. Wird derselbe sehr gross, so wird unter gewöhnlichen Verhältnissen $x^{1/n}$ constant, und der Querschnitt des Funkens ist von der Capacität des Condensators unabhängig. Die Dauer $t$ des Funkens setzt der Verfasser proportional dem Werth $x/y = (1/a)x^{(n-1)/n}$. Mit dieser Formel stimmen auch die Versuche von Lucas und Cazin. Aus derselben folgt, wenn der Querschnitt der Funken nach Villari der Capacität proportional, also $n = 1$ ist, dass $t = 1/a$, also die Dauer unverändert bleibt. G. W.

115. ***G. Stillingfleet Johnson.*** *Electrochemische Untersuchungen über Stickstoff* (Chem. News 48, p. 253—256 u. 264—268. 1883).

Der Verf. bringt zuerst zwischen zwei conaxiale, oben geschlossene und unten durch Wasser abgeschlossene Glasröhren ein Gemenge von 1 Vol. Stickstoff und 3 Vol. Wasserstoff, umwindet die äussere Röhre mit einer Drahtspirale, bringt eine eben solche in die innere und beobachtet bei Verbindung der Spiralen mit dem Inductorium die Bildung von rothen Dämpfen, sodass kein freies Ammoniak gebildet wird. Demnach wird hierbei Wasserdampf dissociirt. Bei Trocknung der Röhren durch einen Bunsen'schen Brenner bildet sich indess freies Ammoniak, welches schnell absorbirt wird, wenn concentrirte Schwefelsäure als Sperrflüssigkeit verwendet wird, also das Gas trocken ist. Zur Bildung von $NH_3$ ist also Electricität von höherer Spannung erforderlich, als zu der von Ammoniumnitrit aus N, H und O.

Auch wenn in die beiden, mit platinirten Platinplatten versehenen Röhren eines Gaselementes Stickstoff und Wasserstoff gebracht wurde, zeigten sich bei Schliessung derselben ähnliche Erscheinungen. Die Säuren wurden von der besten Leitungsfähigkeit genommen. Waren $^2/_3$ der Platinplatte im Stickstoff, $^1/_9$ der im Wasserstoff in die Säure ($H_2SO_4$ 1/6) eingesenkt, so verschwanden die Gase sehr langsam im Verhältniss 1 : 3; war die letzte Platte tiefer eingesenkt, so contrahirte sich der Wasserstoff, und dehnte sich der Stickstoff aus. Bei Säure von der Leitungsfähigkeit (spec. Gewicht 1,37) verschwanden die Gase im letzteren Fall im Verhältniss 1 N : 3 H; bei Säure vom spec. Gewicht 1,148 blieb das Volumen des Stickstoffs erst constant und nahm dann ab, das des Wasserstoffs nahm sofort schnell ab. In Salzsäure vom spec. Gewicht 1,10 war das Verhalten ähnlich. Dabei entsteht Ammoniak, indess nicht in der berechneten Menge. Auch wurde der Strom von Sauerstoff-Wasserstoffelementen durch ein Stickstoff-Wasserstoffelement geleitet und die Verhältnisse studirt, ebenso bei Anwendung einer platinirten und einer nicht platinirten Electrode u. s. f. (Offenbar hängen diese ziemlich complicirten Erscheinungen von der Stromdichtigkeit an den Electroden und der condensatorischen (Contact-) Wirkung des Platins ab.)

Wurde eine Zelle mit verdünnter Schwefelsäure (spec. Gewicht 1,22), und ihre Röhren mit Stickstoff an einer platinirten, mit Wasserstoff an einer blanken Platinplatte gefüllt, so entstand ein Strom von der Stickstoffplatte zur Wasserstoffplatte; nach längerer Zeit war das Volumen des Stickstoffs wenig vermindert, das des Wasserstoffs nicht verändert. Wurden dann die Röhren mit der Säure ganz gefüllt, so ging der Strom von der platinirten zur nicht platinirten starken (wegen des geringeren Widerstandes), woraus der Verf. schliessen will, dass der Stickstoff in der platinirten Platte in einem electronegativen Zustand sich befindet und so eine electropositive Erregung der benachbarten Platte verursacht, während der Wasserstoff sich gerade entgegengesetzt verhält. Da der Inhalt der Abhandlung wesentlich chemisches Interesse hat, haben wir hier nur einige Punkte erwähnt. G. W.

116. ***H. Rainy.*** *Ein merkwürdiges electrisches Resultat* (Proc. Roy. Edinb. Soc. 1883/84, p. 756).

Lässt man durch eine beiderseits offene verticale Röhre Gas strömen und bringt in derselben Platinelectroden an, so wachsen beim Durchgang von Inductionsströmen Kohlenfäden von der unteren zur oberen Electrode. (Die Bildung solcher Russdendriten ist bekanntlich schon vor 84 Jahren von Ritter an den Electroden einer Säule beobachtet worden, wie u. a. in Wied. Galv. **1**, p. 880 zu lesen ist.) G. W.

---

117. ***Mascart.*** *Ueber die Bestimmung des Ohms durch die Methode der Dämpfung* (C. R. **100**, p. 309—314 u. 701. 1885).

Der Verf. betrachtet die Ursachen der kleinen Werthe des Ohms, welche meist durch die Dämpfungsmethode erhalten worden sind, indem er dabei die Correction wegen des Coëfficienten der Selbstinduction, welcher allein noch nicht genügt und nur halb so gross ist, als wie gewöhnlich angenommen wird, und namentlich auch die in den Magneten inducirten Ströme, welche denselben temporär transversal magnetisiren, in Berechnung zieht. Beide Correctionen erhöhen den bisher nach dieser Methode gefundenen Werth des Ohms in Quecksilbereinheiten.

Hr. Mascart hat nachträglich erfahren, dass Hr. Dorn[1]) bereits gezeigt hat, dass die Correction in Bezug auf die Selbstinduction nur halb so gross ist, als man gewöhnlich annimmt. G. W.

---

118. ***R. T. Glazebrook.*** *Ueber die Unveränderlichkeit einiger electrischen Widerstände* (Chem. News **50**, p. 256. 1884).

Der Verf. hat mit einem Normaletalon von 10 B.-A.-Einheiten eine Spirale verglichen, die Lord Rayleigh mit demselben schon 1882 verglichen hat; er fand 9,98335 B.-A.-U., Lord Rayleigh 9,98330. Demnach haben entweder Etalon und Spirale sich genau gleich verändert, was wegen der verschiedenen Dicke der Drähte unwahrscheinlich ist, oder sie sind unverändert geblieben. E. W.

---

1) Dorn, Wied. Ann. **17**, p. 783. 1882 und **22**, p. 265. 1884.

119. ***J. J. Thomson.*** *Ueber electrische Oscillationen und die durch die Bewegung einer electrisirten Kugel entstehende Bewegung* (Proc. of the London Math. Soc. **15**, Nr. 227 u. 228. 1884).

Der Verfasser stellt für zwei physikalisch gesonderte Probleme eine gemeinsame mathematische Lösung auf, und zwar erstens für die Behandlung von Schwingungen, die in der electrischen Vertheilung auf der Oberfläche einer Kugelschale entstehen, wenn die eine unregelmässige Vertheilung bewirkende Ursache plötzlich verschwindet und zweitens für die Wirkungen, welche die Bewegung einer von Haus aus electrisirten Kugel erzeugt.

Für das erste Problem sind die zwei Fälle unterschieden, dass das die unregelmässige Vertheilung bewirkende electrische System ganz innerhalb oder ganz ausserhalb der Kugelschale befindlich ist. Während im ersten dieser zwei Fälle, wo weder magnetische noch electromagnetische Kräfte ausserhalb der Kugelschale sich vorfinden, die erzeugten Schwingungen lediglich durch den Widerstand der Kugelschale vernichtet werden, geht die Energie im zweiten Falle, wo sich weder eine magnetische noch eine electromagnetische Kraft innerhalb der Schale vorfindet, in die umgebenden dielectrischen Schichten über, und zwar im Lauf von wenig Oscillationen. In beiden Fällen ist die Schwingungsperiode untersucht und gezeigt, dass die Schwingungszeit vergleichbar ist mit der Zeit, welche das Licht gebraucht, um die Länge eines Schalendurchmessers zu durchlaufen. Wenn im besonderen die Vertheilung der Electricität auf der Kugelschale, repräsentirt durch erste zonale Kugelfunction, durch ein inneres electrisches System hervorgebracht ist, so ist die Schwingungsperiode gleich der Zeit, welche das Licht braucht, um 1,14 mal die Länge des Schalendurchmessers zurückzulegen. Sind in diesem Falle die innerhalb der Schale gelegenen magnetischen Kräfte messbar, so könnte dadurch ein vielversprechender Weg zur experimentellen Prüfung von Maxwell's Theorie gewonnen werden. Die sehr rasche Zerstreuung der Energie in das umgebende Medium lässt die Erwartung nicht zu, dass eine Sammlung kleiner Theilchen könnte auf electrischem Wege leuchtend gemacht werden;

die Schwingungen können nicht lange genug andauern, um sichtbar zu werden.

Im zweiten Theile der Abhandlung werden die Wirkungen discutirt, welche die Bewegung einer von Haus aus gleichmässig electrisirten Kugel erzeugt. Das Hauptresultat der Untersuchung ist, dass gleichgültig, ob die Geschwindigkeit der Kugel gleichförmig oder variabel ist, die geladene Kugel dieselbe magnetische Kraft hervorbringt wie die Einheit der Länge eines Stromes, dessen Intensität $ve$ ist, und der in der Richtung der Bewegung der Kugel fliesst, wobei $v$ die Geschwindigkeit und $e$ die Ladung der Kugel angibt.

Wenn die Kugel in einem magnetischen Feld schwingt senkrecht zur Richtung der magnetischen Induction, so ist die Kraft auf der Kugel senkrecht, sowohl zu ihrer Bewegungsrichtung wie zur magnetischen Induction und gleich $e.b.v(\frac{3}{2}(\mu/\mu')-1)$, wobei $b$ die magnetische Induction, $\mu$ und $\mu'$ die Coëfficienten der magnetischen Permeabilität, resp. des Dielectricums und der Kugel. Es kann also die Vertheilung auf der Kugeloberfläche nicht länger gleichmässig bleiben, sondern es wird sich, wenn sich die Geschwindigkeit schnell ändert, die negative Electricität anhäufen an den Enden des Radius der Kugel, der zur Beschleunigung parallel ist, während sie sich, wenn die Geschwindigkeit langsam geändert wird, an den Enden des zur Richtung der Bewegung parallelen Radius anhäuft. Die ursprüngliche Ladung der Kugel ist als positiv vorausgesetzt. Die Wirkungen sind für alle möglichen Geschwindigkeiten und Beschleunigungen von sehr kurzer Dauer. O.

---

120. ***J. H. Poynting.*** *Ueber die Uebertragung der Energie im electromagnetischen Felde* (Phil. Trans. 1884. II, p. 343).

Maxwell hat die Verbreitung der Energie in einem Medium berechnet, in welchem Ströme und Magnete sich vorfinden. Der Verf. behandelt die Frage, auf welchem Wege und nach welchem Gesetze die Energie um einen electrischen Strom vorschreitet.

Nach Maxwell ist die gesammte Energie in der Volumeneinheit eines Mediums, wenn die Kraft für die Einheit

der positiven Electrisirung, welche auf einen kleinen, in einem Punkt befindlichen Körper, oder die electromotorische Intensität in demselben gleich $E$, die spec. Inductionscapacität des Mediums daselbst $K$, die magnetische Intensität daselbst $H$ und die magnetische Permeabilität $\mu$ ist, gleich:

$$\frac{KE^2}{8\pi} + \frac{\mu H^2}{8\pi},$$

also ist die Aenderung dieser Quantität in der Secunde, wenn sich die electrische Energie ändert:

$$\frac{KE}{4\pi}\frac{dE}{dt} + \frac{\mu H}{4\pi}\frac{dH}{dt}.$$

Der gesammte electrische Strom $\mathfrak{C}$ besteht nach Maxwell aus dem der Leitung entsprechenden Antheil $\mathfrak{K}$ und aus dem der electrischen Verschiebung im Dielectricum entsprechenden $KE/4\pi$, sodass:

$$\frac{KE}{4\pi}\frac{dE}{dt} = \mathfrak{C}E - \mathfrak{K}E.$$

Da $\mathfrak{K} = CE$ ist, wo $C$ die spec. Leitungsfähigkeit ist, so wird die letzte Gleichung $\mathfrak{K}^2/C$; entsprechend der im Schliessungskreise für die Volumeneinheit nach dem Joule'schen Gesetz erzeugten Wärme. Bei der Integration über einen geschlossenen Raum besteht das erste Glied rechts aus einem der electromotorischen und magnetischen Energie an allen Stellen der Oberfläche entsprechenden Gliede und einem zweiten der (negativen) Veränderung der magnetischen Energie entsprechenden Gliede. Das Integral des zweiten Theils ist die gesammte erzeugte Wärme.

Somit ist die Aenderung der Summe der electrischen und magnetischen Energie in einer geschlossenen Oberfläche in der Secunde im Verein mit der durch Ströme entwickelten Wärme gleich einer Quantität, zu welcher jedes Oberflächenelement einen von den Werthen der electrischen und magnetischen Intensitäten daselbst abhängenden Antheil beiträgt, resp. die gesammte Aenderung der Energie ist gleich dem Durchgang einer bestimmten Energiemenge durch die Oberfläche in senkrechter Richtung zu der die Linien der electrischen und magnetischen Kraft enthaltenden Oberfläche; die durchgegangene Menge ist für die Flächeneinheit dieser Ebene für die Secunde gleich der electromotorischen Inten-

sität mal der magnetischen Intensität mal dem eingeschlossenen Winkel dividirt durch $4\pi$.

Wegen der Ausführung der specielleren Rechnung müssen wir auf das Original verweisen. G. W.

---

121. ***Rowland.*** *Ueber die Fortpflanzung einer willkürlichen, electromagnetischen Störung in kugelförmigen Lichtquellen und die dynamische Theorie der Brechung* (Phil. Mag. **17**, p. 413—437. 1884; Americ. J. of Math. **6**, p. 359—381. 1883).

Der Verf. untersucht in dieser Abhandlung die electromagnetische Theorie der Brechung und kommt dabei zu Resultaten, die von denen Stokes' verschieden sind, welcher die Elasticitätstheorie der festen Körper benutzte. Bei genauer Durchsicht von Stokes' Werth glaubt der Verf., einen Irrthum darin zu entdecken, dass nach Stokes' Lösung die Drehung im Medium eine discontinuirliche sei.

Rowland's Resultate sind folgende:

1) Die Polarisationsebene des gebrochenen Lichtes lässt sich folgendermassen bestimmen. Wenn man eine Kugel um die Oeffnung beschreibt und auf ihr den Punkt bezeichnet, wo das einfallende Licht eintritt, und man durch diesen Punkt Kreise auf der Kugel zieht, deren Ebenen parallel zur electrostatischen Verschiebung in der Oeffnung verlaufen, so geben diese Kreise die Richtung der electrostatischen Störung im gebrochenen Strahl an. Wenn man dasselbe für die magnetische Störung wiederholt, welche rechtwinkelig dazu verläuft, so geben diese Kreise die Richtung der magnetischen Störung an. Diese Systeme von Kreisen sind, wie dies sein muss, senkrecht zu einander.

2) Die Intensität des gebrochenen Lichtes ist symmetrisch um den verlängerten einfallenden Strahl und ist proportional zu $(1 + \cos\delta)^2$, ein Ausdruck, der auch für gewöhnliches Licht angewandt wird, wobei $\delta$ den Winkel zwischen der Verlängerung des einfallenden Strahles und dem gebrochenen Strahl angibt.

Wenn diese Resultate richtig sind, so gibt uns die Brechung kein Mittel, die Beziehung zwischen Verschiebung und Polarisationsebene zu bestimmen.

Rowland gebraucht folgende Bezeichnungen:

$v$ ist die Geschwindigkeit des Lichtes,

$2\pi/b$ die Wellenlänge, $\varrho$ die Entfernung eines Punktes vom Anfangspunkt, $\Theta$ der Winkel, den $\varrho$ mit der X-Axe einschliesst, $P'\,\Theta'\,N'$ die Componenten der electrischen Vertheilung längs des Radius einem Meridian und einem entsprechenden Breitenkreis, $P'', \Theta'', N''$ die Componenten der magnetischen Induction in diesen Richtungen, $k$ die specifische Inductioncapacität des Mediums, $i = \sqrt{-1}$. Wenn $c_0$ eine Constante ist, $c_1 = c_0(1 - c/b\,.\,\varrho)$, $c_2 = c_0(1 - 3i/b\varrho - 3/b^2\varrho^2)$, so führt Rowland aus, dass ausserhalb einer Kugel, deren Radius klein ist, im Vergleich mit der Wellenlänge des Lichtes, deren Volumen gegeben ist, und in welcher eine gleichförmige electrische Verschiebung $x'.\varepsilon^{ib\cdot vt}$ stattfindet, aber keine magnetische Induction innerhalb der Kugel vorhanden ist:

$$P' = \frac{c_1}{c_0}\,\frac{3ib\,.\,x'}{4\pi\varrho^2}\cos\Theta\,\varepsilon^{-ib(\varrho-vt)}\,dv,$$

$$\Theta' = -\left\{\frac{2c_0 + c_2}{c_0}\right\}\cdot\frac{b^2x'}{8\pi\varrho}\sin\Theta\,\varepsilon^{-ib(\varrho-vt)}\,dv,$$

$$N'' = -\,\frac{3b^2x'\sin\Theta}{2vk\varrho}\cdot\frac{c_1}{c_0}$$

der Gleichung für die Continuität der electrischen Verschiebung und magnetischen Induction Genüge leisten (die Differentialquotienten sind jedoch in Bezug auf den Raum nicht continuirlich).

Wenn dann eine magnetische Induction stattfindet $x''e^{ibvt}$ parallel zur $X$-Axe innerhalb der Kugel und keine electrische Verschiebung, so genügen:

$$\Theta'' = -\,\frac{x''ib\sin\Theta}{8\pi\varrho}\cdot\frac{2c_0 + c_2}{c_0}\cdot\varepsilon^{-ib(\varrho-vt)}\,dv,$$

$$P'' = \frac{3x''ib\cos\Theta}{4\pi\varrho^2}\cdot\frac{c_1}{c_0}\,\varepsilon^{-ib(\varrho-vt)}\,dv,$$

$$N' = \frac{3b^2vkx''\sin\Theta}{32\pi^2\varrho}\cdot\frac{c_1}{c_0}\cdot\varepsilon^{-ib(\varrho-vt)}\,dv$$

auch der Continuitätsgleichung. Und allgemein, wenn $x'.\varepsilon^{ibvt}$, $y'.\varepsilon^{ibvt}$, $z'.\varepsilon^{ibvt}$ die Componenten der electrischen Verschiebung innerhalb der Kugel angeben, so sind $x''.\varepsilon^{ibvt}$, $y''.\varepsilon^{ibvt}$, $z''.\varepsilon^{ibvt}$ die Componenten der magnetischen Induction.

Wenn dann $F' G' H'$, $F'' G'' H''$ die electrische Verschiebung, resp. die magnetische Induction ausserhalb der Kugel angeben, so ist:

$$F' = \frac{b^2}{8\pi c_0 \varrho^3} \cdot \Big\{ X' (2 c_0 + c_2) \varrho^2 - 3 S' c_2 x$$

$$- \frac{3 k v c_1 \varrho}{4\pi} (Z''.y - Y''.z) \Big\} \varepsilon^{-ib(\varrho - vt)} dv$$

und analoge Ausdrücke für $G'$ und $H'$:

$$F'' = \frac{b^2}{8\pi c_0 \varrho^3} \Big\{ X'' (2 c_0 + c_2) \varrho^2 - 3 S'' c_2 . x$$

$$+ \frac{12 c_1 \pi \varrho}{k v} (Z'.y - Y'.z) \Big\} \varepsilon^{-ib(\varrho - vt)} dv$$

mit analogen Ausdrücken für $G''$ und $H''$, wobei:

$$S' = X'.x + Y'.y + Z'.z, \quad S'' = X''.x + Y''.y + Z''.z.$$

Rowland wendet diese Resultate auf den Fall an, dass eine ebene Welle längs der $Z$-Axe gegen den dunkeln Schirm hin fortgepflanzt wird, in welchem sich eine Oeffnung befindet. Die electrische Verschiebung ist zur $X$-Axe parallel. Ist $\Theta$ der Winkel, den der Radius $\varrho$ mit der $Z$-Axe einschliesst und $\varphi$ der Winkel mit der $XZ$-Ebene, so gibt $X'$ die electrische Verschiebung an in der einfallenden Welle in einem Element $ds$ der Oeffnung, deren Dicke $v$ ist, $P' \Theta' \Phi'$ die electrische Verschiebung, resp. in den Richtungen $\varrho\, \vartheta\, \varphi$, $P'' \Theta'' \Phi''$ die entsprechenden Componenten der magnetischen Induction.

Der Verf. zeigt, dass für einen der Oeffnung nicht zu nahen Punkt:

$$P' = 0, \quad \Theta' = \frac{3 6^2 x'.v}{8\pi\varrho} \cos \Phi (1 + \cos\vartheta)\, \varepsilon^{-ib(\varrho - vt)} ds,$$

$$\Phi' = \frac{3 6^2 x'.v}{8\pi\varrho} \cdot \sin \Phi (1 + \cos\vartheta)\, \varepsilon^{-ib(\varrho - vt)} ds,$$

$$P'' = 0, \quad \Theta'' = \frac{3 6^2 x'.v}{.20 k\varrho} \sin \Phi (1 + \cos\vartheta)\, \varepsilon^{-ib(\varrho - tv)} ds,$$

$$\Phi'' = \frac{3 6^2 x'.v}{2 v k \varrho} \cdot \cos \Phi (1 + \cos\vartheta)\, \varepsilon^{-ib(\varrho - vt)} ds,$$

die Intensität des Lichtes daher proportional zu:

$$\frac{3 6^2 . x'^2 . v^2}{64\pi . \varrho^2} (1 + \cos\vartheta)^2 ds^2.$$

Also ist das Licht symmetrisch um die $Z$-Axe; nach Stokes ist die Intensität proportional zu $\cos^2\varphi\,(1 + \cos^2\Theta)\,ds^2$. Der Verf. macht darauf aufmerksam, dass seine Methode zu Stokes' Resultaten geführt hätte, wenn er die Wirkung der magnetischen Induction vernachlässigt und nur die Wirkung der electrischen Verschiebung betrachtet hätte. Schliesslich zeigt der Verf., dass seine Lösung einer Welle entspricht, welche von der Oeffnung aus gänzlich in positiver Richtung fortgepflanzt worden ist, und zeigt, dass wir eine Particularwellenoberfläche ersetzen können durch die Oberfläche einer willkürlichen Störung, deren Phase um $\pi/2$ von der der Welle verschieden ist. Eine solche Oberfläche einer willkürlichen Störung bringt dann dieselbe Wirkung hervor, wie die ursprüngliche Welle. O.

---

122. **A. Angot.** *Traité de Physique élementaire. 2e édition* (Paris, Librairie Hachette & Cie., 1884).

Der Standpunkt dieses Werkes ist wesentlich elementarer als der von Pellat und entspricht etwa demjenigen unserer Gymnasien, wenn er auch oft weit über die Grenzen, die diese sich setzen, hinausgeht.

Auch in ihm finden sich manche in Deutschland länger bekannte Ableitungen und Apparate. E. W.

---

123. *Annuaire pour l'an 1885, publié par le bureau des longitudes* (Paris, Gauthier-Villars, 1884. 889 pp.).

Das vorliegende Werk enthält ausser den bekannten so werthvollen Tabellen eine Abhandlung von Faye über die Bildung des Universums und der Sonnenwelt, in der der Verf. seine bekanntlich von den Kant-Laplace'schen Ansichten in vielen Punkten abweichenden Anschauungen entwickelt und vor allem die Ursachen der retrograden Bewegung der äussersten Trabanten des Planeten erörtert. Hier schliesst sich eine populäre Abhandlung von F. Tisserand über die Störungen an. E. W.

---

124. ***J. Boussinesq.*** *Anwendungen des Potentiales auf das Studium des Gleichgewichts und der Bewegung elastischer fester Körper mit ausführlichen Bemerkungen über verschiedene Punkte der mathematischen Physik und der Analyse* (très gr.-8°. 722 pp. Paris, Gauthier-Villars, 1885. 18 Francs).

Ein Theil des Inhalts des vorliegenden Werkes ist schon in den Beiblättern besprochen; wir heben nur einige Hauptpunkte heraus.

Am Ende der Einleitung bespricht der Verf. einen Unterschied, den in der mathematischen Physik die wahren einfachen Lösungen oder die natürlichen Elemente der allgemeinen Lösungen zeigen, jenachdem man unendliche oder endliche Systeme vor sich hat; ferner gibt er eine natürliche Definition der Differentialparameter einer Function von Punkten.

Behandelt werden: Inverse, directe logarithmisches Potential und seine Anwendung bei dem Ausdruck des inneren Gleichgewichtes eines Körpers, dessen Oberfläche irgend welchen Drucken ausgesetzt ist, die auf einen kleinen Theil seiner Oberfläche wirken, oder die gegebene Verschiebungen erfahren (p. 50—103. 182—186 u. 196—201). Uebertragung der Drucke von der Oberfläche nach innen (p. 104—108 u. 186—189). Deformationen eines elastischen Bodens unter der Wirkung von verschieden vertheilten Lasten (p. 109—127. 139—181 u. 190—196). Analogie mit einer kreisförmigen Platte, die auf ihrem Umfang aufruht oder dort eingeklemmt ist (p. 128—138). Ueber die Art, wie sich zwischen den verschiedenen Theilen einer Contactfläche mit dem elastischen Boden, der sie trägt, das Gewicht eines festen Körpers von gegebener Form vertheilt, besonders in dem Fall, dass die Basis horizontal und von elliptischem Umfang ist, und dass sie ein Paraboloid mit verticaler Axe darstellt (p. 202—255). Gegenseitige Compression und directer Stoss zwischen zwei convexen Körpern, besonders zwischen zwei elastischen Kugeln (p. 713—719). Studium der verschiedenen Potentiale auf Punkte innerhalb der ein Potential habenden Massen (p. 256—275). Gleichgewicht eines Körpers unter der Wirkung von Kräften, die in seinem Innern thätig sind, und

Uebertragung dieser Wirkungen auf benachbarte Regionen (p. 276—293). Ueber die localen Störungen und ihre Berechnung in den einfachsten Fällen (p. 296—318).

In drei Noten werden noch folgende Gegenstände besonders erörtert:

Note I. Ueber die sphärischen Potentiale (p. 319—334). Intuitive Integration der Schallgleichung ($d^2\varphi / dt^2 = a^2 \Delta_2 \varphi$) durch diese Potentiale und wichtige Consequenzen (p. 335—340). Gesetz des Hinziehens (appel) der Flüssigkeiten nach den Stellen, wo sie verdünnt sind und nach den Oeffnungen (p. 341—351). Studium über die kleinen inneren Bewegungen von homogenen und isotropen Medien mittelst des sphärischen Potentials (p. 352—356. 690—696 u. 719).

Note II. Integration einer wichtigen Klasse von partiellen Differentialgleichungen und von einigen Differentialgleichungen mittelst bestimmter Integrale, die unter dem Integralzeichen das Product zweier willkürlicher Fnnctionen enthalten (p. 357—403. 652—655 u. 720). Anwendungen auf das Studium der Wärmebewegung in athermanen Körpern, der Uebertragung der Reibung der Flüssigkeiten und der Diffusion der gelösten Körper (p. 404—434). Anwendung auf die Probleme der Uebertragungen und Zerstreuung der transversalen Bewegung in den Stäben (p. 435—463) und in den ebenen Platten (p. 464—480). Theorie des Stosses der Stäbe und der Platten durch massive Körper (p. 481—560 u. 655—664). Bewegung einer rollenden Last auf einem leichten, an seinen beiden Enden gestützten Stabe (p. 561—577). Anwendungen derselben Integrationsmethode auf das specielle Studium von Wellen, die an der Oberfläche einer Flüssigkeit erzeugt sind, sei es durch Herausziehen eines festen Körpers oder einen Stoss, wie den des Windes (p. 578—651 u. 721).

Note III. Ausdehnung der Gesetze des Gleichgewichts, die in der Hauptarbeit für isotrope Körper bewiesen wurden, auf anisotrope (p. 665—671).

Studium der Fortpflanzung der Bewegung um einen Mittelpunkt in irgend einem homogenen elastischen Medium: Theorie der seitlichen Begrenzung der Schall- und Lichtstrahlen (p. 672—698).

Ueber die asymptotischen Integrale der Differential-

gleichungen mit einer Note in Bezug auf die continuirlichen Functionen ohne Derivirte und über ihre Ersetzung durch Functionen, die eine Derivirte besitzen (p. 699—704).

Ueber die mittelst successiver Annäherungen ausgeführte Integration der Gleichgewichtsgleichungen einer Sandmasse im Zustande des Einstürzens (p. 705—712). E. W.

---

125. ***R. Ferrini.*** *Trattato di fisica elementare ad uso delle scuole secondarie* (F. Vallardi, 1884. 883 pp. 6 Lire).

Der Verf. liefert ein elementares Lehrbuch der Physik für Gymnasien und Realgymnasien. Es soll dasselbe weniger hoch sein, als die sonst üblichen, welche über den Maassstab der Schule hinausgehen. E. W.

---

126. ***A. Fick.*** *Die medicinische Physik* (Dritte Aufl. Braunschweig, Vieweg & Sohn, 1885. XIV u. 438 pp.)

Das vorliegende Werk bildet eine Ergänzung zu den gewöhnlichen Lehrbüchern der Physik, indem es besonders die den Mediciner interessirenden Theile ausführlicher behandelt, die dort gewöhnlich nur kurz angedeutet werden. Nicht nur für Studenten hat dasselbe einen grossen Werth, sondern auch für Lehrer an Gymnasien und Realgymnasien. Dieselben werden darin manche Anwendung physikalischer Probleme auf physiologische Erscheinungen finden, die sie mit Vortheil in ihren Unterricht hineinverweben können, um so denselben belebter und interessanter zu gestalten. Es werden nacheinander behandelt:

Einleitung: Ueber das Princip der Erhaltung der Energie. — Erster Abschnitt. Molecularphysik: Hydrodiffusion. Imbibition. Filtration. Endosmose. — Zweiter Abschnitt. Mechanik fester Körper: Arbeit elastischer Kräfte. Myographische Methoden. Geometrie der Gelenkbewegungen. Muskelstatik. — Dritter Abschnitt. Hydrodynamik: Stromlauf in starren Röhren. Wellenbewegung in elastischen Röhren. Theorie eines in sich zurückkehrenden Flüssigkeitsstromes. Wellenzeichner. — Vierter Abschnitt. Vom Schalle: Zerlegung der Schwingungen. Vom

Mittönen. Einige besondere Fälle der Resonanz. Von den Geräuschen in den Respirations- und Blutbahnen. — Fünfter Abschnitt. Wärmelehre: Verbrennungswärme. Die beiden Hauptsätze der mechanischen Wärmetheorie. Physikalische Principien der thierischen Wärmeökonomie. Von den Temperaturen im thierischen Körper. Methoden zur Bestimmug der Muskelwärme. — Sechster Abschnitt. Optik: Von der Brechung homocentrischer Strahlenbündel. Das Mikroskop. Der Augenspiegel. Das Ophthalmometer. Astigmatische Brechung homocentrischer Strahlenbündel. Vom Maasse der Stärke dioptrischer Vorrichtungen. Physikalische Hülfsmittel, gemischtes Licht zu erhalten. — Siebenter Abschnitt. Electricitätslehre: Allgemeinste Grundsätze zur Electricitätsbewegung. Anwendung der allgemeinen Grundsätze auf Electrotherapie. Anwendungen der Stromverzweigung: 1) Abstufung der Stromstärke durch Nebenschliessung; 2) Du Bois-Reymond's Compensator. Unpolarisirbare Electroden. Polarisation feuchter Leiter. — Anhang: Ueber Anwendung der Wahrscheinlichkeitsrechnung auf medicinische Statistik. E. W.

---

127. ***R. T. Glazebrook* und *W. N. Shaw*. *Practical Physics*** (London, Longmans, Green & Co., 1885. 487 pp.).

Die Verf. geben in diesem Werke eine Darstellung der Versuche, die in den praktischen Uebungen zu Cambridge ausgeführt werden. Der Inhalt ist sehr reichhaltig. Die besprochenen Versuche sind quantitativer Natur; theils sollen sie dazu dienen, das in den Vorlesungen gesehene genauer kennen zu lernen, theils auch genauere Messungen anzustellen. Auch mancherlei neue Versuche, Methoden und Versuchsanordnungen sind beschrieben. Die Werke von Kohlrausch, Witz und das vorliegende lehren uns, wie bei den drei Nationen, denen diese Gelehrten angehören, die experimentellen Methoden gehandhabt werden, und gibt ein vergleichendes Studium derselben Veranlassung zu manchen interessanten Betrachtungen. E. W.

---

128. ***G. Kahlbaum.*** *Siedetemperatur und Druck in ihren Wechselbeziehungen* (153 pp. Leipzig, J. A. Barth, 1885).

129. ***Al. Naumann.*** *Ueber die Kahlbaum'sche sogenannte specifische Remission als Ausdruck der Abhängigkeit der Siedetemperatur vom Luftdruck* (Chem. Ber. **18**, p. 973—976. 1885).

Das Buch enthält zunächst eine vorzügliche historische Uebersicht über den vorliegenden Gegenstand und gibt dann die experimentell bestimmten Siedepunkte bei Drucken zwischen 10 und 760 mm für die folgenden Körper:

| | | | |
|---|---|---|---|
| Bromtoluol | Brombenzol | Benzaldehyd | Pyridin |
| Essigsäureanhydrid | Isobutylalkohol | Caprylalkohol | Bromal |
| Aethylsalicylat | Isobutylacetat | Propylacetat | Picolin |
| Benzylchlorid | Nitrobenzol | Amylalkohol | Valeriansäure |
| Parachlortoluol | Allylsenföl | Oenanthol | Buttersäure |
| Ameisensäure | Isobutylisobutyrat | Diäthylanilin | Xylidin |
| Anilin | Diäthylacetal | Acetessigäther | Propionsäure |
| Mesityloxyd | Isobutylbenzoat | Aethylenbromid | Dichlorhydrin |
| Amylvalerat | Amylbenzoat | Chinolin | Isobuttersäure |
| Cuminol | Propylalkohol | Toluol | Methylpropylketon |
| Aethylalkohol | Amylbromid | Phenylsenföl | Propionsäureanhydrid |
| Phenetol | Aethyloxalat | Bromoform | |
| Chlorbenzol | Piperidin | Benzol | |

Aus diesen Angaben berechnet Kahlbaum dann die specifische Remission (vgl. Beibl. 8, p. 116), d. h. die Grössen $(t - t_1)/(b - b_1)$, wo $t$ und $t_1$ die zu $b$ und $b_1$ zugehörigen Siedepunkte sind, als $b$ wählt er stets 760 mm; es ist wohl zu beachten, dass er nicht $dt/dp$ ermittelt; den, beim Vergleichen dieser Grössen, abgeleiteten Resultaten legt übrigens Kahlbaum selbst (p. 111) nur eine untergeornete Bedeutung bei.

Nachdem Kahlbaum z. B. noch darauf hingewiesen, dass die Siedetemperaturabnahme bei gleicher Druckabnahme für zwei verschiedene Körper direct proportional ist der Aenderung der Siedepunkte und dass der Satz: „Die Siedepunktsdifferenzen zweier Körper wachsen mit dem Druck", für alle Körper gültig ist, weisst er noch besonders bei einem Vergleich der von Landolt (Lieb. Ann. Supplbd. 6, p. 129)

für die Tension des Dampfes der Ameisen-, Propion-, Butter- und Isovaleriansäure gefundenen Zahlen mit den aus seinen Siedebeobachtungen abgeleiteten, auf die bedeutenden Differenzen der bestimmten Maximalspannkräften zugehörenden Temperaturen und der Siedetemperatur bei entsprechendem Druck hin, welche Differenzen er nach theoretischen Betrachtungen der Cohäsion zuschreibt.

Gegen die Einführung des Begriffs der spec. Remission wendet sich A. Naumann, weil bei demselben willkürliche Drucke zur Vergleichung herbeigezogen werden. E. W.

---

130. ***J. Luvini.*** *Sept études sur 1) L'état sphéroidal; 2) Les explosions des machines à vapeur; 3) Les trombes; 4) La grêle; 5) L'électricité atmosphérique; 6) La réfraction latérale; 7) L'adhésion entre les liquides et les solides; en double original, français et italien* (227 pp. Turin, Roux und Favale, 1884. 5 Lire).

Das vorliegende Buch enthält nebeneinander den französischen und italienischen Text. Es sind in ihm die im Titel angeführten Gegenstände vereint. Ueber einige ist schon Beibl. 9, p. 107 referirt. Von Interesse sind die sehr zahlreichen historischen Daten, die der Verf. mit grosser Sorgfalt gesammelt hat. E. W.

---

131. ***W. Ostwald.*** *Lehrbuch der allgemeinen Chemie in zwei Bänden. I. Band. Stöchiometrie* (855 pp. Leipzig, Wilh. Engelmann, 1885).

Der Verf. hat in dem vorliegenden Werke über „allgemeine Chemie“, wie er das sonst gewöhnlich als physikalische Chemie bezeichnete Gebiet benennt, ein grosses Material zusammengetragen und einheitlich zu ordnen gesucht. Den reichen Inhalt dürfte am besten die Wiedergabe des Inhaltsverzeichnisses wiedergeben.

I. Buch. Massenverhältnisse chemischer Verbindungen. 1. Cap. Allgemeine Sätze. Atomtheorie. 2. Cap. Atomgewichte der Elemente. — II. Buch. Stöchiometrie gasförmiger Stoffe. 1. Kap. Die allgemeinen Eigenschaften der

Gase. 2. Kap. Das Gesetz von Gay-Lussac und die Hypothese von Avogadro. 3. Kap. Die kinetische Theorie der Gase. 4. Kap. Die spec. Wärme der Gase. 5. Kap. Die optischen Eigenschaften der Gase. A. Emission und Absorption. B. Brechung des Lichts. — III. Buch. Stöchiometrie der Flüssigkeiten. 1. Kap. Allgemeine Eigenschaften der Flüssigkeiten. 2. Kap. Beziehungen zwischen dem Gas- und Flüssigkeitszustande. 3. Kap. Volumverhältnisse flüssiger Stoffe. 4. Kap. Lösungen. 5. Kap. Lichtbrechung in Flüssigkeiten. 6. Kap. Drehung der Polarisationsebene. 7. Kap. Capillarität. 8. Kap. Flüssigkeitsreibung. 9. Kap. Diffusion und Osmose. 10. Kap. Electricitätsleitung und Electrolyse. 11. Kap. Magnetismus. 12. Kap. Specifische Wärme von Flüssigkeiten. — IV. Buch. Stöchiometrie fester Körper. 1. Kap. Die allgemeinen Eigenschaften fester Körper. 2. Kap. Volume fester Körper. 3. Kap. Krystalle. 4. Kap. Isomorphie und Polymorphie. 5. Kap. Optische Eigenschaften fester Körper. 6. Kap. Aenderungen des Aggregatzustandes. 7. Kap. Specifische Wärme. 8. Kap. Wärme- und Electricitätsleitung. 9. Kap. Adsorption. — V. Buch. Systematik. 1. Kap. Die Wahl der Atomgewichte. 2. Kap. Das periodische Gesetz. 3. Kap. Die Moleculartheorie. 4. Kap. Theorie der chemischen Verbindungen. Autoren-Register. Sach-Register.

Neben den Ergebnissen der Untersuchungen sind die Methoden erwähnt, welche zu ihnen geführt, diese freilich in manchmal etwas einseitiger Auswahl; eine ebensolche Bemerkung gilt für manche Zusammenstellung von Formeln. Ob überall bei der Beurtheilung der einzelnen Theorien eine hinlängliche Kritik geübt ist, muss der Leser entscheiden. Jedenfalls füllt das Werk eine grosse Lücke aus.

E. W.

---

132. ***H. Pellat.*** *Cours de physique à l'usage de la classe des mathématiques spéciales* (Tome première, première et seconde partie. 830 pp. Tome seconde, première partie. 223 pp.).

Der Verf. beabsichtigt, unter Zuhülfenahme der elementaren Mathematik ein Lehrbuch der Physik zu geben, das die Begriffe der Energie, des Potentials der Kraftlinien in

den elementaren Unterricht einführt. Die diesbezüglichen Entwickelungen sind sehr klar gehalten, ebenso wie die Erklärungen der einzelnen physikalischen Phänomene. Besondere Sorgfalt ist auf die Besprechung der Einheiten verwendet. Manche in Deutschland weniger bekannte Versuchsänderungen sind in demselben enthalten.

Die erste Abtheilung gibt eine Einleitung und behandelt ferner: „Die Arbeit der Kräfte, die Energie, die absoluten Maasse, die Schwere, Hydrostatik, Pneumatik, Hydrodynamik. Die zweite Abtheilung: Thermometrie, Ausdehnung, Aggregatzustandsänderungen, Dichte der Gase, Hygrometrie, Calorimetrie, Thermodynamik.

Der erste Theil des zweiten Bandes behandelt Kinematik, Dynamik, Messinstrumente, Capillarität. E. W.

---

133. ***Alexander Supan.*** *Grundzüge der physischen Erdkunde* (Leipzig, Veit & Co., 1884. 492 pp. mit 139 Textabbild. und 20 Karten in Farbendruck).

Das empfehlenswerthe Buch gibt in ansprechender Form eine übersichtliche Darstellung des gegenwärtigen Standes unserer Kenntnisse und Anschauungen über den inneren Zusammenhang jener Erscheinungen, die das Leben der Erde ausmachen. Es betrachtet zunächst die Lufthülle der Erde, sodann die Erdoberfläche in ihren verschiedenen Gestaltungen (Meer, Binnenwässer, horizontale und verticale Gliederung des Festlandes etc.), zuletzt die geographische Verbreitung der Organismen. Ein näheres Eingehen auf bestehende Streitfragen liegt ausserhalb seines Rahmens. So wendet es sich zunächst an das gebildete Publikum überhaupt, wird aber auch dem Studirenden und dem Lehrer der Geographie willkommen sein. E. W.

---

134. ***Aug. Wijkander.*** *Lärbook in Physik. II. Om wärmet och ljuset* (Lund, C. W. V. Gleerups Förlay, 335 pp. 1885).

Ein elementares Lehrbuch über Wärme und Licht. Der Verf. zieht praktische und meteorologische Anwendungen mit in den Kreis seiner Betrachtung, von denen einige sich

nicht in den gewöhnlichen Lehrbüchern befinden. Auch historische Notizen, sowie reichliche Uebungsbeispiele sind beigefügt. E. W.

---

135. ***Armin Wittstein.*** *Julius Klaproth's Schreiben an Al. von Humboldt über die Erfindung des Kompasses* (Aus dem französischen Originale im Auszuge mitgetheilt. Leipzig, T. O. Weigel, 1885. 49 pp.).

Der Verf. hat obige nur wenig verbreitete Schrift von Klaproth im Auszuge deutsch mitgetheilt und die in ihr enthaltenen Daten und Angaben, so weit es möglich war, ergänzt, sodass das vorliegende Werk eine Geschichte des Kompasses darstellt. E. W.

---

136. ***W. C. Wittwer.*** *Grundzüge der Molecularphysik und der mathematischen Chemie* (198 pp. Stuttgart, K. Wittwer, 1885).

Ausgehend von der Anschauung, dass Gleichartiges sich abstösst, Ungleichartiges sich anzieht, die er für die Wechselwirkung zwischen Aether- und Massentheilchen zu Grunde legt, behandelt der Verf. zunächst die Eigenschaften des Aethers und der Constitution des Körpers und wendet die dabei gewonnenen Resultate auf chemische Processe an, sowie auf die Wärmeerscheinungen. Wegen der Einzelheiten muss auf das Buch verwiesen werden. E. W.

---

137. ***S. Walter.*** *Handregulator für electrisches Licht zur Projection der Spectra* (J. f. prakt. Chem. **30**, p. 116—119. 1885).

Der eine Pol ist eine excentrisch drehbare Kohlenscheibe, der andere ist eine Messingscheibe, in die die Kohlenstäbe eingesetzt sind, welche die verschiedenen Metalle enthalten; durch Drehen der letzteren kann man jeden Stab der Kohlenscheibe gegenüberstellen. Indem die Messingscheibe mit einer zweiten verbunden ist, an der Einkerbungen angebracht sind, in die eine Feder einspringt, wird die richtige Einstellung ohne weiteres bewirkt. E. W.

---

1885. BEIBLÄTTER № 7.
ZU DEN
ANNALEN DER PHYSIK UND CHEMIE.
BAND IX.

1. **G. Agamennone.** ***Ueber den Genauigkeitsgrad in der Bestimmung der Dichte der Gase*** (Rend. della R. Acc. dei Lincei (5) **1**, p. 105—110. 1885).
2. — *Ueber die Bestimmung der Dichte der Luft* (ibid. p. 111—117).

In der ersten Abhandlung discutirt der Verf. die Bestimmungen Regnault's über die Dichte der Gase und findet für das Gewicht eines Liters Luft 1,292 767 ± $0{,}0_3 5$; Kohlrausch und Lasch geben an 1,292 756.

Seine eigenen Versuche gründen sich auf die bekannte Gleichung:

$$x = \frac{P' - P}{v_0} \frac{k}{H - H'}.$$

$P$ und $P'$ sind die Gewichte, welche nöthig sind, um das Gleichgewicht an der Wage herstellen, wenn der Ballon das Gas unter den Drucken $H$ und $H'$ enthält, $v_0$ ist die Capacität des Ballons bei 0° und $k$ der Barometerstand, der dem Normaldruck an dem betreffenden Ort entspricht. Zweckmässig ist es, $P' - P$ und $H - H'$ möglichst gross zu machen. $H$ machte der Verf. bei einer Versuchsreihe gleich 1 Atmosph., bei einer zweiten gleich 2 Atmosph., $H'$ nahe gleich Null. Die Deformation des Gefässes und der Druck wurden experimentell und rechnend bestimmt, auch sonst möglichst alle Fehlerquellen berücksichtigt. Es ergab sich das Gewicht eines Liters Luft zu $d = 1{,}29310$ bei der ersten Reihe ($H = 1$ Atm.), bei der zweiten ($H = 2$ Atm.) 1,2954. Berücksichtigt man, dass die Luft nicht dem Mariotte'schen Gesetz gehorcht, so wird in der zweiten Reihe $d = 1{,}29262$, resp. 1,29363, je nach der Grösse, die man den Abweichungen ertheilt. Zum Schluss macht der Verf. noch auf einige Fehlerquellen der Methoden, Vaporhäsion etc., aufmerksam. E. W.

3. ***E. H. Amagat.*** *Ueber die Grenzdichte und das Atomvolumen der Gase und besonders des Sauerstoffs und Wasserstoffs* (C. R. **100**, p. 633—635. 1885).

Die bisherigen Untersuchungen von Pictet, Hautefeuille, von Wroblewski haben alle eine Dichte des Sauerstoffs unter 1 gegeben, sodass man annahm, dass bei einer weiteren Druckerhöhung man eine Dichte 1 erhalten würde, die dann für den Sauerstoff ein Atomvolumen gleich dem des Schwefels, Selens und Tellurs ergeben würde.

Amagat hat in einem noch nicht beschriebenen Apparate Sauerstoff bis zu einem Druck von 4000 Atmosphären comprimirt, aber wegen zweier Unglücksfälle noch keine definitiven Resultate erhalten können. Er fand bis jetzt bei 17° eine Dichte von 1,25, also viel grösser, als man annahm. Für den Wasserstoff ergab sich 0,12. Trägt man das damit erhaltene Atomvolumen in die L. Meyer'sche Curve ein, so steigt dasselbe auf der Verlängerung der Geraden, die durch die Punkte gelegt ist, welche den Maximis des Lithiums, Natriums und Kaliums entspricht. Man könnte so zwischen Wasserstoff und Lithium eine Periode annehmen, die analog ist der darauf folgenden, in die sich aber kein bisher bekannter Körper einreihen würde.

Die erwähnten Unglücksfälle bestanden in einem Undichtwerden der dicken Eisencylinder, in denen sich das zu comprimirende Gas befand. E. W.

---

4. ***J. Thomsen.*** *Ueber das Moleculargewicht des flüssigen Wassers* (Chem. Ber. **18**, p. 1088. 1885).

Anlässlich der Bemerkung von Raoult, dass das liquidogene Wassermolecül zwei gasogene Molecüle enthält, führt der Verf. folgendes von ihm schon früher gefundene Resultat an.

Es zeigt sich, dass die Wassermolecüle der Salze sehr oft paarweise mit derselben Wärmetönung auftreten. Dieses Verhalten konnte darauf deuten, dass diese Wassermolecüle symmetrisch im Molecül des Salzes gelagert werden, oder, und vielleicht wahrscheinlicher, dass das Moleculargewicht des Wassers doppelt so hoch ist, wie dasjenige des Wasserdampfes. E. W.

5. **L. Meyer und K. Seubert.** *Ueber die Einheit der Atomgewichte* (Chem. Ber. **18**, p. 1089—97. 1885).

6. — *Das Atomgewicht des Silbers und die Prout'sche Hypothese* (ibid. p. 1098—1104).

In dem ersten Aufsatze wenden sich die Verf. gegen die Benutzung des Atomgewichts O = 16 statt des wahrscheinlicheren 15,96, besonders aber gegen die neuerdings gebrauchte Zahl H = 1,0025 und gegen die Gültigkeit der Prout'schen Hypothese. Sie machen ferner darauf aufmerksam, dass in vielen Fällen Atomgewichte nahezu mit ganzen Vielfachen von $^1/_2$O = 7,98 zusammenfallen.

In dem zweiten Aufsatze weisen die Verf. nach, dass die Ergebnisse der genauesten Bestimmungen von Stas über die Synthese des Brom- und Jodsilbers und die Analyse des Jodates und Bromates durch occludirten Sauerstoff, den Dumas zur Erklärung der Abweichung von O = 15,96 von 16 einführte, nicht beeinflusst sein können, und dass, wenn man gleichwohl einen solchen Einfluss annehmen wollte, das Verhalten des Silber sich erst recht von der Prout'schen Hypothese entfernen würde. E. W.

---

7. **W. Hempel.** *Ueber das Verhalten der verschiedenen Modificationen des Kohlenstoffs gegen Eisen bei hoher Temperatur* (Chem. Ber. **18**, p. 998—1001. 1885).

Versuche, bei denen Eisen mit Kohlenstoff in seinen verschiedenen Modificationen in einer Stickstoffatmosphäre erhitzt wurde, ergaben für dieses ein ganz analoges Verhalten wie für den Phosphor gegen Lösungsmittel. Der weisse Phosphor ist löslich in $CS_2$, der amorphe ist darin unlöslich. Der weisse Kohlenstoff des Diamant löst sich in Eisen bei 1160°, der amorphe nicht. Der amorphe Phosphor geht beim Erhitzen über seinen Entstehungspunkt in den weissen über; der amorphe Kohlenstoff wird durch Erhitzen auf 1400°, also um ca. 250° über die Kohlungstemperatur des Diamantes, löslich in Eisen, zeigt also die Eigenschaften des weissen Phosphors. E. W.

---

8. **R. Engel.** *Ueber die Grenze der Verbindung der Bicarbonate von Magnesium und Kalium* (C. R. **100**, p. 1224—26 1885).

Mischt man eine Lösung von Kaliumbicarbonat und Magnesiumbicarbonat, so scheidet sich ein Sesquicarbonat $MgCO_3 . HKCO_3 + 4 H_2O$ aus. Die Menge desselben steigt mit zunehmender Menge des zugesetzten Kaliumbicarbonats und nimmt ab, wenn man in die Lösung Kohlensäure unter steigendem Drucke einleitet. E. W.

---

9. **H. Frey.** *Ueber die Basicität der Unterschwefelsäure* (J. f. prakt. Chem. (2) **31**, p. 223—233. 1885).

Der Verf. hat gefunden, dass bei Chlorwasserstoffsäure die Umwandlungsgeschwindigkeit mit Methylacetat bei Zusatz eines Salzes steigt, bei Schwefelsäure sinkt; da sich Unterschwefelsäure wie Salzsäure verhält, so erklärt er sie für eine einbasische; es ist ihre Formel $HSO_3$, und sie wäre einbasisch. E. W.

---

10. **Isambert.** *Allgemeine Theorie der Dissociation* (C. R. **98**, p. 805. 1884).

Sei $Q$ die Wärme, welche einem Körper behufs einer Zustandsänderung bei constanter Temperatur $t$ zugeführt werden muss (z. B. einem Gemische von $NO_2$ und $N_2O_4$ behufs Erhöhung des Dissociationsgrades), $E$ das mechanische Wärmeäquivalent, so ist $QE = U + S$, wobei $U$ die innere, $S$ die äussere Energieänderung bedeutet. Der Zustand des Körpers bei der Temperatur $t$ wird ein Gleichgewichtszustand sein, wenn $Q$ also auch $U + S$ gleich Null ist. (Wäre $Q$ negativ, so würde im angeführten Beispiele freiwillige Vermehrung, wäre es positiv, Verminderung des Dissociationsgrades eintreten; vgl. Beibl. 8, p. 162 und 574.) Für eine andere Temperatur $T$ hat man ebenso $U' + S' = 0$, woraus folgt, $U - U' = S' - S$. Wenn ein Körper durch Dissociation ein oder mehrere Gase entwickelt, so ist $U - U' = E(Q_t - Q_T)$, wofür Berthelot den Werth $Ep(c - c')(T - t)$ angibt. Hierbei sind $Q_T$ und $Q_t$ die Verbindungswärmen bei den Temperaturen $T$ und $t$, $p$ ist das Gesammtgewicht, $c$ und $c'$ sind

die mittleren spec. Wärmen des zusammengesetzten Körpers und seiner Elemente. $S' - S$ ist dann gleich der Compressionsarbeit $\mathfrak{T}_H^h$ der Gase von der der Temperatur $t$ entsprechenden Dissociationsspannung $h$ auf die der Temperatur $T$ entsprechende $H$. Betrachtet man angenähert die Gase als ideale, so ist $\mathfrak{T}_H^h = V_0 (1 + \alpha T) H \log \text{nat} (H/h)$, wobei $V_0$ das Volumen bei 0° und dem Drucke $H$, $\alpha$ der Ausdehnungscoëfficient ist. Die Gleichsetzung beider Ausdrücke liefert, da $V_0 H$ für ideale Gase constant ist, $\log (H/h) = k (c - c') (T - t)/(1 + \alpha T)$. Die Verbindungswärme kommt hier nicht explicite vor, doch hat sie Einfluss auf die einer bestimmten Temperatur $T$ entsprechende Maximalspannung $H$ der Dissociation und auf den Ausdruck $c - c'$. (Damit zusammenhängende, theilweise sehr ähnliche Formeln gaben Guldberg und Waage, Gibbs, van der Waals etc. vgl. Beibl. **4**, p. 306. 317. 749; Wied. Ann. **22**, p. 39). Isambert bemerkt, dass seine Formel im allgemeinen sehr gut mit der Erfahrung stimmt; doch kann es vorkommen, dass nicht blos die gasförmigen Zersetzungsproducte, sondern auch der Körper selbst erhebliche Arbeit leistet, wie bei der Gasabsorption. Schwierigkeiten können auch eintreten, wenn mehrere Gase mit verschiedenen Partialdrucken entwickelt werden. Endlich kann die Anwendung eines mittleren $c - c'$ bei sehr starker Veränderlichkeit dieser Grössen unerlaubt werden, z. B. bei der Verbindung von $2 AgCl$, $3 NH_3$ und $3 NH_3$ zu $AgCl$, $3 AzH_3$. Btz.

---

11. ***H. W. Bakhuis Roozeboom.*** *Ueber die Dissociation der Hydrate von $SO_2$, $Cl_2$ und $Br_2$* (Recueil des Travaux chim. des Pays-Bas **4**, p. 65—73. 1885).

Veranlasst durch die Versuche von Le Chatelier (Beibl. **9**, p. 200) hat der Verf. den Gang der Dissociation der obigen Hydrate bis unter 0° verfolgt, wo sie sich neben Eis befinden. Indem alle diese Hydrate im überschmolzenen Zustand existiren können, d. h. dass ihre Lösung unter dem Gefrierpunkt abgekühlt werden kann, so erhält man zwei Curven, eine für den Hydrat bei Gegenwart von Eis und eine zweite bei der von Wasser; die beiden Curven schneiden sich unter einem Winkel; stets ist bei gleicher Temperatur bei Gegenwart von

Eis die Spannkraft grösser, als bei der von Wasser, wie es auch die Theorie verlangt. Die Tabellen geben die erhaltenen Zahlen wieder ($p$ ist die Spannkraft, $t$ die Temperatur).

| $SO_2 + 7H_2O$ | | | $Cl_2 + 8H_2O$ | | |
|---|---|---|---|---|---|
| $p$ (Wasser) | $t$ | $p$ (Eis) | $p$ (Wasser) | $t$ | $p$ (Eis) |
| mm | | mm | mm | | mm |
| 297 | 0° | — | 252 | 0° | — |
| 262 | −1 | — | 244 | − 0,24 | 244 |
| 230 | −2 | — | 223 | − 1 | 234 |
| 211,5 | −2,6 | 211,5 | 200 | − 2 | 223 |
| 201 | −3 | 206,5 | 183 | − 3 | 213 |
| 176,5 | −4 | 193,5 | — | − 4 | 203 |
| 137 | −6 | 177 | — | − 6 | 185 |
| — | −8 | 160 | — | − 8 | 169 |
| — | −9,5 | 150 | — | −10 | 156 |

$Br_2 + 10H_2O$.

| $p$ (Wasser) | $t$ | $p$ (Eis) | $p$ (Wasser) | $t$ | $p$ (Eis) |
|---|---|---|---|---|---|
| mm | | mm | mm | | mm |
| 45 | 0° | — | 27 | − 4 | 35 |
| 43 | − 0,30 | 43 | 23,5 | − 5 | — |
| 40 | − 1 | 41 | — | − 6 | 31 |
| 35 | − 2 | 39 | — | − 8 | 28 |
| 31 | − 3 | — | — | −10 | 25 |

Le Chatelier gibt fälschlich die Formel $Cl_2 + 10H_2O$. Derselbe konnte den $Cl_2 + 8H_2O$ bis auf −7° flüssig erhalten, was Roozeboom nicht gelang. Die Abweichungen zwischen Le Chatelier's Zahlen und den seinen erklärt Roozeboom aus einem Luftgehalt bei ersterem.

In Bezug auf die Dissociation lassen sich bei jedem der Körper drei Intervalle unterscheiden; dem Ende eines jeden entspricht ein Wendepunkt in der Curve; die Intervalle sind:

| Intervalle | | Product von der Dissociation |
|---|---|---|
| Temperatur | Druck | |
| | $SO_2 + 7H_2O$. | |
| − 9,5° bis − 2,6° | 150 mm bis 211 mm | $H_2O$ fest und $SO_2$ gas |
| − 2,6 „ +12,1 | 211 „ „ 177 cm | $H_2O$ flüssig „ $SO_2$ „ |
| +12,2 „ +17,1 | 177 cm „ 250 Atm. | $H_2O$ „ „ $SO_2$ flüssig |

Wendepunkte: −2,6 und +12,1.

| Intervalle | | Product von der Dissociation |
|---|---|---|
| Temperatur | Druck | |
| | $Cl_2 + 8H_2O$. | |
| −10° bis − 0,24° | 156 mm bis 248 mm | $H_2O$ fest und $Cl_2$ gasf. |
| − 0,24 „ +28,7 | 248 „ „ ±6 Atm. | $H_2O$ flüssig „ $Cl_2$ „ |
| +28,7 „ — | ±6 Atm. „ — | $H_2O$ „ „ $Cl_2$ flüssig |
| | Wendepunkte: −0,24° und +28,8°. | |
| | $Br_2 + 10H_2O$. | |
| −10° bis −0,3° | 25 mm bis 43 mm | $H_2O$ fest und $Br_2$ gasf. |
| − 0,3 „ +6,2 | 43 „ „ 93 „ | $H_2O$ flüssig „ $Br_2$ „ |
| + 6,2 „ — | 93 „ „ — | $H_2O$ „ „ $Br_2$ flüssig |
| | Wendepunkte: −0,3° und +6,2°. | |

E. W.

12. ***H. W. B. Roozeboom.*** *Löslichkeit der Bromwasserstoffsäure bei verschiedenen Temperaturen und Drucken* (Rec. Trav. Chim. des Pays-Bas 4, p. 102—107. 1885).

Der Verf. sättigte Wasser unter verschiedenen Temperaturen $t$ und Drucken $p$ in Centimetern mit Wasser und fand in 1 g Wasser $x$ g HBr gelöst.

| $t$ −25° | | $t$ −20° | | $t$ −15° | | $t$ −11,3° | | $t$ −5° | | $t$ −0° | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $p$ | $x$ | $p$ | $x$ | $p$ | $x$ | $p$ | $x$ | $p$ | $x$ | $p$ | $x$ |
| 76 cm | 2,55 | 76 | 2,47 | 76 | 2,39 | 76 | 2,35 | 76 | 2,28 | 76 | 2,21 |
| 30 „ | 2,27 | 37,5 | 2,27 | 47 | 2,27 | 57 | 2,26 | 73 | 2,26 | — | — |
| 14 „ | 2,12 | 18 | 2,12 | 25 | 2,12 | 31 | 2,12 | 43 | 2,12 | 54 | 2,12 |
| 10 „ | 2,06 | 13 | 2,06 | 17,5 | 2,06 | 21,6 | 2,05 | 29,8 | 2,05 | 38 | 2,05 |
| 1 mm | 1,75 | 2 | 1,85 | 10,2 | 1,98 | — | — | — | — | +0,5 | ±1,08 |
| <0,5 „ | ±1,10 | | | | | | | | | | |

Für die einer Lösung $HBr2H_2O$ entsprechenden Spannkräfte findet sich die Spannkraft $p$ bei $t^0$:

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| $t$ | −25 | −20 | −15 | −11,3 | −5 | −3° |
| $p$ | 27 | 33 | 43 | 52 | 69 | 76 cm |

E. W.

13. ***H. W. B. Roozeboom.*** *Dissociation des Hydrats* $HBr2H_2O$ (Rec. Trav. Chim. des Pays-Bas 4, p. 108—124. 1885).

Die Krystalle von $HBr2H_2O$ sind von Berthelot (Ann. Chim. Phys. (5) 14, p. 369) entdeckt worden. Sie bilden sich

von selbst bei $-25^0$, oder schon bei $-11^0$ bei Einführung eines Krystalles oder beim Reiben der Wand mit einem Glasstab. Bei Temperaturen unter $-3^0$ enthält eine gesättigte Lösung mehr Gas, als zur Bildung der Hydrate nöthig ist.

Für die Dissociation sind drei Temperaturen von Interesse. Eine Temperatur *E*, bei der die Spannung des Hydrats gleich 76 cm ist, *F*, bei der das bei der Dissociation frei werdende Wasser das ganze im Hydrat enthaltene Gas gelöst enthält, sodass Lösung und Verbindung eine gleiche Zusammensetzung haben, *L*, bei der das frei werdende Gas sich verflüssigt.

*E* hat nur dann Interesse, wenn sie niedriger als *F* und *L* ist; sie gibt dann die Zersetzungstemperatur im offenen Gefäss an. Dies ist bei den Hydraten $SO_2$, $Cl_2$, $CO_2$, $H_2S$ und $PH_3$ der Fall, wo sie $< L$, und bei HCl, wo sie kleiner als *F* ist; bei $Br_2$ ist dagegen $L < E$, und *L* bestimmt die totale Dissociation; dasselbe ist bei HBr der Fall, wo *F* die Dissociation bestimmt. In diesen Fällen hat *E* keine Bedeutung.

*L* und *F* entsprechen stets singularen Punkten der Dissociationscurve, sie sind die höchsten Temperaturen, die die Hydrate in einem Gefäss erreichen können, das mit Krystallen gefüllt ist.

Der Schmelzpunkt von $HBr2H_2O$ ist *F*. Es ist das erste Hydrat, dessen Schmelzpunkt im offenen Gefäss wirklich dessen Namen verdient, da das Schmelzen ohne Gasverlust erfolgt.

Für die Schmelzpunkte ergaben sich bei dem Druck *p* in Atmosphären folgende Werthe:

| *p* | 10 | 25 | 50 | 75 | 100 | 150 | 200 | 250 Atm. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *t* | −3,4 | −2,9 | −2,4 | −2,0 | −1,6 | −1,1 | 0,3 | +,03° |

Die Spannkräfte des Hydrats $HBr2H_2O$ sind:

| *p* | *t* | *p* | *t* | *p* | *t* | *p* | *t* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0,1 cm | −24° | 30 cm | −12,45° | $2\frac{1}{2}$ Atm. | −15,5° | 25 Atm. | −2,9° |
| 1 „ | −21,8 | 36 „ | −12,05 | $2\frac{3}{4}$ „ | −14,8 | 50 „ | −2,4 |
| 2 „ | −20,0 | 44 „ | −11,6 | 3 „ | −14,0 | 75 „ | −2,0 |
| 4 „ | −18,2 | 52,5 cm | −11,3 | 4 „ | −11,0 | 100 „ | −1,6 |
| 6 „ | −16,8 | 1 Atm. | −11,5 | 5 „ | − 8,7 | 150 „ | −0,9 |
| 8 „ | −15,8 | $1\frac{1}{4}$ „ | −12,0 | 6 „ | − 7,2 | 200 „ | −0,3 |
| 10 „ | −15,1 | $1\frac{1}{2}$ „ | −12,6 | 7 „ | − 5,8 | 250 „ | +0,3 |
| 12 „ | −14,6 | $1\frac{3}{4}$ „ | −13,3 | 8 „ | − 4,7 | | |
| 18 „ | −13,6 | 2 „ | −14,0 | 9 „ | − 4,0 | | |
| 24 „ | −13,0 | $2\frac{1}{4}$ „ | −14,8 | 10 „ | − 3,4 | | |

Hier tritt die sehr eigenthümliche Erscheinung ein, dass mit steigendem Drucke $p$ die Dissociationstemperatur $t$ erst steigt bis zum Punkte $F$, dann wieder abnimmt bis $B$ und dann wieder steigt.

Während also unterhalb $F$ und oberhalb $B$ wie gewöhnlich die Dissociationstemperatur erhöht, so ruft sie im Gegentheil zwischen $F$ und $B$ eine entschiedene Temperaturerniedrigung hervor.

Es entspricht dies den Theilen zwischen $F$ und $B$ und $B$ und $L$. Temperaturen zwischen $-15^0$ und $-12^0$ z. B. kommen drei Drucke zu; diese Drucke stellen wirkliche Dissociationsspannungen dar; sie rühren, wie der Verf. besonders nachweist, nicht etwa von der Bildung eines besonderen Hydrats her.

In einer Abhandlung, über die wir demnächst referiren werden, weist D. van der Waals nach, dass ein solcher Gang eintreten muss, sobald die Temperatur $F$ vor der Temperatur $L$ erreicht wird. E. W.

---

14. **C. H. C. Grinwis.** *Ueber die vollständige Gleichung des Virials* (Arch. néerl. **19**, p. 461—478. 1884).

Ist die Bewegung eines Systems von materiellen Punkten $m$ unter dem Einfluss von Kräften, welche, an diesen Punkten $x, y, z$ angreifend, die Componenten $X, Y, Z$ besitzen, stationär geworden, so ist nach Clausius die mittlere lebendige Kraft des Systems gleich einem Virial:

$$\sum \frac{m\overline{v^2}}{2} = -\tfrac{1}{2}\cdot\sum \overline{(xX+yY+zZ)}.$$

Ohne diesen bedingenden Zusatz würde die Gleichung gelautet haben:

$$\sum \frac{m v^2}{2} = \tfrac{1}{4}\cdot\sum \frac{d^2(mr^2)}{dt^2} - \tfrac{1}{2}\cdot\sum (xX+yY+zZ).$$

Grinwis nennt dieselbe die vollständige Gleichung des Virials und untersucht eingehender, als es bislang durch Jacobi und Lipschitz geschehen, den ersten Term der rechten Seite, also die nach der Zeit genommene zweite Ableitung des polaren Momentes des beschreibenden Punktes bezüglich des Coordinatenanfangspunktes als Pol. Derselbe wendet sodann die erhaltenen Theoreme auf folgende Beispiele an:

1) Bewegung auf einem Kreise, dessen Centrum der Sitz der Kraft ist. 2) Attraction nach einem festen Punkte proportional der Entfernung. 3) Elliptische Bewegung um den Brennpunkt (Anziehung im umgekehrten Quadrate des Abstandes). 4) Parabolische Bewegung um den Brennpunkt (unter der gleichen Annahme). W. H.

---

15. ***A. Miller.*** *Ein Beitrag zur Kenntniss der Molecularkräfte* (Münch. Ber. 1885, p. 9—92).

Diese Experimentaluntersuchung hat das Ziel festzustellen, in welcher Weise die Verlängerung oder Verkürzung eines gespannten Drahtes seinen longitudinalen Elasticitätsmodul ändert.

Die zum Geradhalten des Drahtes dienende Anfangsbelastung betrug $\pi_1$ pro Flächeneinheit des Querschnittes und wurde continuirlich auf $\pi_1 + \pi_2$ gesteigert. Mit gleicher Geschwindigkeit wurde die Belastung sofort wieder von $\pi_1 + \pi_2$ bis $\pi_1$ vermindert. Zur Messung der entstandenen Verlängerung und Verkürzung diente der bereits zu anderen Versuchen (Münch. Ber. 1882, p. 387; Beibl. 7, p. 223) gebrauchte Apparat. Die Beobachtung je einer Verlängerung und Verkürzung bildet eine „Beobachtungsreihe". Je fünf Beobachtungsreihen wurden in unmittelbarer Folge angestellt und bildeten eine „Versuchsgruppe". Die Versuchsgruppen mit demselben Draht folgten sich in verschiedenen Zwischenzeiten. Damit der Draht in den Versuchen keine Streckung erfahre, war er vor denselben durch eine Belastung gestreckt worden, welche erheblich grösser war als $\pi_1 + \pi_2$.

In jeder der drei Beobachtungsreihen war die Verlängerung grösser als die darauf folgende Verkürzung, doch nahm der Unterschied so rasch ab, dass in der vierten und fünften Beobachtungsreihe die Verlängerungen und Verkürzungen als gleich angesehen werden konnten. Bedeutet $\lambda$ die Grösse der letzteren für die Längeneinheit des Drahtes, so ist $\pi_2/\lambda$ der Elasticitätsmodul am Ende der betreffenden Versuchsgruppe.

Der Verf. stellt sich nun entsprechend der Weber-Kohlrausch'schen Theorie vor, dass die Längsverschiebung

der Molecüle infolge einer Belastungsänderung von einer Drehung der Molecüle begleitet werde. Diese ändert die elastische Reaction, und es ist eine weitere Verschiebung zur Erlangung des Gleichgewichts nöthig. Die Elasticität hat sich nun von Anfang bis zu Ende der Versuchsgruppe so geändert, dass der Draht nach der letzten Entlastung eine Verlängerung $l$ pro Längeneinheit (elastische Nachwirkung) zeigt. Dieselbe ist infolge der Elasticitätsänderung von $\pi_1$ hervorgebracht. Darum hatte $\pi_2$ aus demselben Grunde eine Verschiebungsmehrung $\varrho = l\pi_2/\pi_1$ verursacht, sodass der Verf. $\delta = \lambda - \varrho$ als die Verlängerung betrachtet, welche $\pi_2$ bei dem anfänglichen Elasticitätszustand hervorgebracht hätte. Also ist $\pi_2/\delta$ der Elasticitätsmodul unmittelbar vor der betreffenden Versuchsgruppe.

An der beobachteten Grösse von $l$ war wegen der Temperaturveränderung, welche am Draht und den Apparattheilen während einer Versuchsgruppe gemessen wurde, eine Correctur anzubringen. Ihre Grösse ergibt sich aus einer in der citirten Abhandlung abgeleiteten Formel. Da $\lambda$ als Mittelwerth der Verlängerungen und Verkürzungen in der vierten und fünften Beobachtungsreihe berechnet wurde, blieb eine Temperaturänderung ohne Einfluss auf den Werth von $\lambda$. Auch brauchte die Temperaturänderung, welche die Dilatationen selbst im Draht hervorbringen (Münch. Ber. 1883, p. 17; Beibl. 8, p. 561; Wied. Ann. 20, p. 94. 1883) wegen ihrer geringen Einwirkung auf die Verlängerungen nicht berücksichtigt zu werden.

In umfangreichen Tabellen werden die an Drähten von Silber, Platin, Kupfer, Eisen, Blei, Zink, Messing, Neusilber, Kautschuk, Fischbein beobachteten Resultate mitgetheilt. An einigen Drähten wurden auch Versuche angestellt, bei denen die bis zum Anfang constante Belastung $\pi_1 + \pi_2$ war, während sie in den Versuchen in fortgesetzter Wiederholung bis auf $\pi_1$ ab- und bis $\pi_1 + \pi_2$ wieder zunahm.

Von den Ergebnissen sei hervorgehoben:

1) Variirt die Spannung des Drahtes ununterbrochen und mit constanter Geschwindigkeit zwischen $\pi_1$ und $\pi_1 + \pi_2$, so nimmt der Elasticitätsmodul ab oder zu, jenachdem die constante Spannung vor Anfang des Versuchs $\pi_1$ oder $\pi_1 + \pi_2$

war. Er nähert sich während der Deformationen einem Grenzwerth, der um so grösser ist, je grösser die Anfangsspannung war, und bei deren Anwachsen selbst einer Grenze zustrebt. Wenn nach Aufhören der Deformationen die anfängliche Spannung wieder hergestellt ist, nähert sich der Elasticitätsmodul wieder seinem Anfangswerth. 2) Wird unmittelbar nach Beendigung einer Versuchsgruppe die Anfangsbelastung $\pi_1$ vergrössert (verkleinert), so steigt (sinkt) der Elasticitätsmodul schneller, als wenn $\pi_1$ wieder wirkt. 3) Der Werth des Elasticitätsmoduls hängt auch von der Grösse der Anfangsbelastung $\pi_1$ ab. Darum bezweifelt der Verf. die Zuverlässigkeit der von Wertheim für den Elasticitätsmodul angegebenen Werthe. Lck.

---

16. **C. Trotter.** *Ueber einige physikalische Eigenschaften des Eises und die Bewegung der Gletscher, mit besonderer Rücksicht auf die Einwände von Canon Moseley gegen die Gravitationstheorien* (Proc. Lond. Roy. Soc. **38**, p. 92—108. 1885).

Der Verf. hat eine Reihe von Versuchen über das innere Gleiten von Eisstücken bei ca. 0° angestellt, und zwar in einer Eishöhle des Grindelwaldgletschers. Die beiden Enden eines Eisstabes werden dazu eingeklammert und über die Mitte eine den Eisstab umfassende und an ihn angedrückte Klammer geschraubt. Die letztere wurde durch ein angehängtes Gewicht belastet. Waren die aneinander hingleitenden Flächen, d. h. zwei Querschnitte des Eisstabes 211 qcm gross, so verschob sich in 17 Tagen unter einem Gewicht von 48 kg die Mitte des beweglichen Stückes um 0,075 cm.

Noch hebt der Verf. hervor, wie das Eis bei ca. 0° so sehr viel plastischer ist, als bei niederen Temperaturen.

E. W.

---

17. **Th. Hart.** *Ueber chemische Wirkung beim Ausfluss aus Capillarröhren* (Chem. News **51**, p. 94. 1885).

Der Verf. macht darauf aufmerksam, dass beim Austritt einer Flüssigkeit in eine Flüssigkeit drei Kräfte ins Spiel kommen. 1) Cohäsion zwischen den Molecülen der austretenden Flüssigkeit. 2) Adhäsion zwischen den beiden sich

berührenden Flüssigkeiten. 3) Gravitation. Die beiden ersten Kräfte suchen den Flüssigkeitsmolecülen eine Rotationsbewegung infolge der inneren Reibung zu ertheilen; dagegen bewegt die Gravitation die ganze Masse und so müssen Wirbelbewegungen entstehen. E. W.

18. **G. Williams.** *Notiz über die Occlusion von Wasserstoff durch Zinkstaub und das Meteoreisen von Lenarto* (Chem. News **51**, p. 146. 1885).

Der Verf. fand, dass 6,479 g oder 1 ccm Zinkstaub beim Erhitzen bis nahe an den Schmelzpunkt des Glases 39 ccm Wasserstoff abgab. E. W.

19. **Hautefeuille.** *Ueber Bedingungen für die Erzeugung verschiedener Krystallformen* (Rev. Scient. (3) **35**, p. 521. 1885).

Einige Bemerkungen über den obigen Gegenstand sind in einem Aufsatze enthalten, der vor allem eine Darstellung der Verdienste von H. St.-Claire-Deville enthält.

Pasteur zeigte, dass $SbCl_3O$ bei gewöhnlicher Temperatur in Gegenwart von Wasser cubische Krystalle von $Sb_2O_3$ liefert, dass dagegen bei 100° orthorhombische entstehen. Nach Debray liefert $AsO_3$ oberhalb 250° rhombische, unterhalb dieser Temperatur octaëdrische Krystalle. Nach Hautefeuille erhält man $TiO_2$ bei sehr hoher Temperatur in der Form des Rutils, bei sehr dunkler Rothgluth in der des Anatas, bei einer dazwischen liegenden in der des Brookits; ferner bildet sich nach ihm Tridymit bei sehr hoher, Quarz bei beginnender Rothgluth. $SnO_2$ und $ZrO_2$ kann man nach Michel Lévy und Bourgeois gleichfalls in verschiedenen Formen erhalten. E. W.

20. **D. J. Blaikley.** *Versuche über die Schallgeschwindigkeit in der Luft* (Phil. Mag. (5) **18**, p. 328—334. 1884).

Der Verf. hat seine Versuche (Beibl. 8, p. 287) über den Einfluss der Röhrenweite auf die Schallgeschwindigkeit $V$ und den daraus herzuleitenden Werth von $V$ im freien Raume

fortgesetzt und gibt nunmehr folgende Zusammenstellung seiner Resultate:

| | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|---|---|---|---|---|
| Radius der Röhre in Metern ($r$). . | 0,005715 | 0,009524 | 0,015874 | 0,026457 | 0,044095 |
| Schallgeschw. bei 0° C. i. Metern ($v$) | 324,383 | 326,902 | 328,784 | 329,723 | 330,134 |
| Mittlere Tonhöhe ($n$). . . . . | 322,96 | 260,36 | 260,18 | 172,48 | 131,15 |
| $\sqrt{1/n}$ . . . . . . . . | 0,05563 | 0,06197 | 0,06200 | 0,07615 | 0,08732 |

Statt der benutzten Formel:

$$v = V\left(1 - \frac{\alpha}{r}\right),$$

welche der Bedingung nicht genügt für $r = 0$ auch $v = 0$ zu geben, wurde die neue angewandt:

$$r_0\left(\log\frac{V}{v_0}\right) = r_1\left(\log\frac{V}{v_1}\right),$$

sodass sich aus je zwei Röhrenpaaren ein Werth von $V$ ergibt, aus allen fünf Röhren also $4.5/2 = 10$ Werthe. Dabei ist noch der Einfluss der Tonhöhe zu berücksichtigen, was durch Multiplication mit $\sqrt{1/n}$ und Division durch die entsprechende Grösse für $n_1 = 260$ Schwingungen geschah. Die Zahlen beziehen sich also auf diese Tonhöhe.

Die so erhaltenen Werthe schwanken zwischen 331,089 und 332,150, von diesen beiden äussersten Werthen abgesehen jedoch zwischen den sehr viel engeren Grenzen 331,508 und 331,999, sodass die Abweichung vom Mittelwerthe $V = 331{,}676$ unter $^1/_{1000}$ des Werthes bleibt.

Der Abhandlung ist eine graphische Darstellung beigegeben, welche als Abscissen die Röhrendurchmesser, als Ordinaten die Schallgeschwindigkeiten zu Grunde legt, und in welche ausser der Curve für $n = 260$ auch diejenigen für $n = 130, 520, 1040$ eingetragen sind. Sie haben alle einen ähnlichen Verlauf, steigen bis etwa zu $2r = 0{,}02$ m steil auf, um sich dann der der freien Luft entsprechenden horizontalen Asymptote zu nähern.

Zum Schlusse bemerkt der Verf. noch, dass die Röhren

glatt, die Töne schwach und rein (wenigstens ohne unharmonische Obertöne) sein müssen, und dass sich aus diesen Versuchen und durch Vergleich mit dem Newton'schen Werth 279,955 das Verhältniss der spec. Wärmen für Luft zu 1,4036 ergibt. F. A.

---

21. ***F. Beyme.*** *Ueber die Fortpflanzungsgeschwindigkeit des Schalles in gesättigten Dämpfen* (Inaug.-Diss. Zürich, 1884. 44 pp.).

Die Frage, ob bei der Fortpflanzung des Schalles thatsächlich die von Laplace behauptete Erwärmung eintrete, hat zuerst Biot durch das Studium von gesättigten Dämpfen zu beantworten versucht. Fände hier nämlich keine Erwärmung statt, so würde sich an der Erregungsstelle Dampf condensiren, der dann bei der Volumvermehrung wieder verdampfen müsste, ohne dass eine Druckänderung und somit eine Uebertragung der Bewegung zu Stande kommt. Erfolgen dagegen die Volumänderungen adiabatisch, so tritt keine Condensation ein, und der Schall pflanzt sich fort ganz wie in Gasen. Allerdings weiss man jetzt, dass die spec. Wärme der gesättigten Dämpfe nicht, wie man damals annahm, gleich Null, sondern eine Function der Temperatur ist, welche bei einer gewissen Temperatur zwar den Werth Null, darunter aber negative, darüber positive Werthe hat. Daher muss im allgemeinen auch bei adiabatischen Aenderungen Condensation eintreten, und deshalb könnte das Verhalten der gesättigten Dämpfe von demjenigen der überhitzten abweichen. Indessen ist andererseits die Schnelligkeit und Kleinheit der Druck- und Dichtigkeitsänderungen bei den Schallwellen im Auge zu behalten, und in der That hat weder Masson bei Dämpfen von schwefliger Säure und Methylchlorid, noch Kundt bei Quecksilberdampf einen Unterschied zwischen dem gesättigten und dem überhitzten Zustande beobachtet.

Nach Zeuner kann man die adiabatische Ausdehnung des Wasserdampfes sehr gut durch die Gleichung $pv^n = \text{const.}$ darstellen, oder durch die äquivalente $p/\varrho^n = \text{const.}$, wo $n = 1{,}135$ für den gesättigten, $n = 1{,}333$ für den überhitzten Zustand ist. Der aus der Schallgeschwindigkeit sich erge-

bende Werth wird das Mittel aus beiden, also 1,234 sein, sodass man in der Formel $u = \sqrt{g (dp / d\varrho)}$ den Differentialquotienten durch $1{,}234 \, p/\varrho$ ersetzen kann. Man sieht, der Unterschied zwischen dem gesättigten und dem ungesättigten Zustande hat nur auf den Werth des Exponenten $n$ Einfluss, und demgemäss lässt sich die Frage, ob Condensation eintritt oder nicht, nur durch genaue Bestimmung desselben beantworten. In der vorliegenden Arbeit wird indessen nur festgestellt, dass überhaupt für die Berechnung der Schallgeschwindigkeit eine Gleichung von der obigen Form anwendbar ist. Das Weitere bleibt einer späteren Untersuchung vorbehalten.

Zur Messung der Schallgeschwindigkeit wurde die Knotenmethode benutzt, jedoch mit der Modification, dass die Einstellung kleiner Scheibchen in der Wellenröhre beobachtet wurde. In den Bäuchen stellen sich nämlich derartige Scheibchen quer zur Fortpflanzungsrichtung. Der Apparat bestand demgemäss aus dem zu erregenden Stabe, der infolge seiner zweifachen Befestigung seinen zweiten Longitudinalton gab, aus der gläsernen Wellenröhre, welche meist, um von dem Einfluss des Durchmessers frei zu sein, sehr weit (32—43 mm) gewählt wurde, aus einer sie umhüllenden Röhre zur Erzeugung der gewünschten Temperatur, während zur Regulirung des Druckes eine Wasserluftpumpe und ein Manometer dienten. Die Füllung geschah durch feine Bohrungen, die dann mittelst Schläuchen luftdicht abgeschlossen wurden. Die Scheibchen hingen mittelst feiner Coconfäden an einem Neusilberdraht, welcher mit beiden Enden ins Freie herausragte und somit beliebig hin und her geschoben werden konnte. Die Scheibchen bestanden aus magnetisirtem Stahl und hatten also eine bestimmte Ruhelage. Die Vielzahl der Scheibchen (statt eines einzigen) gestattete Controle und Herstellung verschiedener Empfindlichkeit, wie sich solche in den verschiedenen Fällen als erforderlich erwies. Die wichtigsten Resultate sind in der folgenden Tabelle zusammengestellt, in welcher $t$ die Temperatur, $d$ den Röhrendurchmesser, $l$ die Röhrenlänge, $z$ die Zahl der gemessenen Wellenlängen und $g$ die Knotenlänge, d. h. die Länge der Strecke, auf der die Scheibchen still standen, bezeichnet. Ferner ist

*w* die mittlere halbe Wellenlänge, $k_0$, $k_1$, $k_2$ sind berechnet nach der Formel:

$$k = \frac{w^2 . 1,405\,\delta}{64,38^2 (1 + \alpha t)},$$

worin 1,405 das Verhältniss der spec. Wärmen, 64,38 die halbe Wellenlänge in Luft von 0° und $\delta$ die Dampfdichte ist, mit dem Unterschiede jedoch, dass bei $k_0$ die aus dem Moleculargewicht berechnete theoretische Dampfdichte, bei $k_1$ die von Herwig gegebene Grösse $\Delta = \delta . 0,595 \sqrt{T}$, endlich bei $k_2$ die von Wüllner und Grotrian gefundenen Constanten zu Grunde gelegt sind. $k_3$ endlich ist den Arbeiten verschiedener Physiker entnommen.

| $t$ | $d$ | $l$ | $z$ | $g$ | $w$ | $k_0$ | $k_1$ | $k_2$ | $k_3$ | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | **Aethyläther.** | | | | | |
| 3 | 43 | 1000 | 6 | 3 | 35,2 | 1,062 | 1,050 | 1,016 | Masson | 1,05442 |
| 20,5 | 32 | 1500 | 22 | 3 | 36,0 | 1,044 | 1,065 | 1,031 | Cl.-Regn. | 1,058 |
| 35 | 32 | 1500 | 19 | 2 | 36,3 | 1,012 | 1,057 | 1,024 | Wiedem. | 1,078 |
| 46 | 43 | 1000 | 6 | 3 | 36,7 | 0,998 | 1,061 | 1,027 | Müller | 1,0287 |
| | | | | | Mittel: | 1,029 | 1,058 | 1,025 | | |
| | | | | | **Schwefelkohlenstoff.** | | | | | |
| 3 | 43 | 1000 | 8 | 1—2 | 37,5 | 1,239 | 1,225 | 1,178 | Masson | 1,20836 |
| 17,5 | 43 | „ | 8 | „ | 38,5 | 1,241 | 1,259 | 1,210 | Cl.-Regn. | 1,197 |
| 35 | 43 | „ | 8 | „ | 39,0 | 1,201 | 1,254 | 1,206 | Wiedem. | 1,248 |
| 67 | 43 | „ | 8 | „ | 40,3 | 1,161 | 1,274 | 1,225 | Müller | 1,1890 |
| | | | | | Mittel: | 1,2105 | 1,253 | 1,205 | | |
| | | | | | **Chloroform.** | | | | | |
| 22,1 | 38 | 1500 | 23 | 1—2 | 29,9 | 1,156 | 1,181 | 1,092 | Claus.-Regn. | 1,119 |
| 46 | 43 | 1000 | 10 | 1 | 30,6 | 1,119 | 1,198 | 1,110 | Wiedemann | 1,139 |
| 78 | 43 | „ | 10 | 1 | 31,4 | 1,071 | 1,194 | 1,104 | Müller | 1,110 |
| | | | | | Mittel: | 1,115 | 1,118 | 1,102 | | |
| | | | | | **Benzol.** | | | | | |
| 15,5 | 43 | 1000 | 6 | 2—3 | 37,3 | 1,202 | 1,215 | — | Claus.-Regn. | 1,073 |
| 35 | 32 | 1500 | 17 | 3 | 38,0 | 1,168 | 1,220 | — | Wiedemann | 1,129 |
| | | | | | Mittel: | 1,185 | 1,218 | — | | |
| | | | | | **Wasser.** | | | | | |
| 78 | 43 | 1000 | 3 | 10 | 88 | 1,269 | 1,414 | 1,274 | Masson<br>Cl.-Regn. | 1,2771<br>1,299 |

Die Uebereinstimmung der Zahlen ist, wie man sieht, eine nicht allzu befriedigende. Indess kann man wenigstens den Schluss ziehen, dass sich die adiabatischen Curven der gesättigten Dämpfe, nach denen sich bei den von einem sehr hohen Tone (2557 Schwingungen) erzeugten Schallwellen Druck und Volumen ändern, durch die Gleichung $pv^n = \text{const.}$ müssen darstellen lassen, worin $n$ nicht erheblich von dem Verhältniss der spec. Wärmen des überhitzten Dampfes abweicht. F. A.

---

22. ***Felix Lucas.*** *Ueber die Wärmeschwingungen homogener fester Körper* (Mém. de sav. etrang. (2) **27**, p. 1—15. 1884).

Der Verf. stellt zunächst die $3n$ allgemeinen Bewegungsgleichungen für ein System von $n$ materiellen Punkten auf, zwischen denen Kräfte thätig sind, welche eine beliebige Function der Entfernung sind, ähnlich wie es Navier und Poisson in ihrer Elasticitätslehre, Cauchy im Mem. s. l. dispersion de la lumière annehmen. Die particularen Integrale derselben sind immer $3n$ einfache stehende Schwingungen, das allgemeine ist eine beliebige Superposition derselben. Indem dann Lucas die Wirkungssphäre als sehr klein voraussetzt, findet er die specielle Form dieser Gleichungen für feste, isotrope Körper. Die den einfachen Schwingungen entsprechenden Integrale nehmen dann die Form $u = (\lambda / \alpha) . e^{x/\alpha + y/\beta + z/\gamma + g} \cos (t \sqrt{s} + E)$ an, worin $u$ die Verschiebung der Molecüls mit den Coordinaten $x, y, z$ in der $x$-Richtung darstellt. Analoge Gleichungen gelten für die beiden anderen Verschiebungen $v$ und $w$. Diese Gleichungen werden discutirt. Sie stellen gewissermassen sehr hohe Obertöne der akustischen Schwingungen des betreffenden Körpers dar, wobei die Oberflächenbedingungen, als auf so hohe Obertöne einflusslos, nicht berücksichtigt werden. Lucas erblickt in diesen Bewegungen die Wärmeschwingungen und leitet aus seinen Gleichungen die Fourier'schen Gesetze der Wärmeleitung und mit Hülfe einer Annahme das Dulong-Petit'sche Gesetz ab. Bezüglich der Rechnungsdetails muss auf das Original verwiesen werden. Btz.

---

23. ***J. J. Thomson.*** *Ueber die chemische Verbindung von Gasen* (Phil. Mag. (5) **18**, p. 233—267. 1884).

Wie der Verf. in seinem Buche: „Ueber die Bewegung der Wirbelringe", London, Macmillan 1883, gezeigt hat, kann es geschehen, dass zwei sich nahe kommende Wirbelringe sich nicht mehr trennen, sondern vereint und umeinander schwingend sich weiter bewegen. Durch Zusammentreffen mit anderen Wirbelringen oder durch äussere Einwirkung können sie dann wieder getrennt werden. Darauf gründet Thomson eine Theorie der Dissociation. Einzelne Wirbelringe sind einzelne Atome; bleiben mehrere längere Zeit vereint, so bilden sie ein Molecül. Die Zeit $t$, während welcher sich ein Wirbelring im letzteren Zustand befindet, nennt er die gepaarte Zeit, die Zeit $T$, während welcher sich ein Wirbelring frei bewegt, die freie Zeit. Thomson behandelt an erster Stelle ein chemisch einfaches zweiatomiges Gas. Sei $N$ die Gesammtzahl seiner Atome, $D$ die theoretische Dampfdichte, wenn alle Molecüle dissociirt wären, $\Delta$ die thatsächliche Dampfdichte des nur theilweise dissociirten Gases, wobei es aus $n$ einfachen Atomen und $m = (N - n)/2$ zweiatomigen Molecülen bestehen soll, und sei $T = n\tau$, so findet Thomson $(D - \Delta)^2 = \tau(2\Delta - D)\Delta/2tN$ oder, da der Druck $p = cN$ ist, $(D - \Delta)^2 = \tau(2\Delta - D)\Delta/tcp$. Diese Formel gibt befriedigend die von Crafts und Meier bei der Temperatur 1250° C. und verschiedenen Drucken beobachteten Dampfdichten des Jods wieder, wenn man voraussetzt, dass $t/T$ von der Dichte unabhängig ist. Da die Häufigkeit der Zusammenstösse offenbar mit wachsender Dichte zunimmt, also auch $t/T$ mit wachsender Dichte zunehmen müsste, falls die Molecüle, hauptsächlich durch ihre Zusammenstösse mit anderen Molecülen dissociirt würden, so schliesst Thomson, dass bei Joddampf die Dissociation hauptsächlich durch andere Ursachen, etwa durch die Wärmestrahlung der Gefässwände bewirkt wird. (Die Gibbs'sche Formel Conn. Ac. Trans. 3, p. 239. 1876, welche man unter der Voraussetzung erhält, dass die Dissociation nur durch die Zusammenstösse bewirkt wird, stimmt übrigens, wie sich Ref. überzeugte, ebensogut als die Thomson'sche. d. R.) Thomson's Formel gibt für Joddampf beim Drucke einer Atmo-

sphäre die freie Zeit bei 1250° C. 1,32 mal, bei 900° C. nur mehr $^1/_9$ mal so gross als die gepaarte. Zur Bestimmung der Absolutwerthe von $t$ und $T$ stellt Thomson Formeln für den stationären Zustand auf, welcher eintritt, wenn nur die Atome, nicht die undissociirten Molecüle von einem festen oder tropfbaren Körper am Boden absorbirt werden, während oben fortwährend neue Molecüle eintreten, sowie für das allmähliche Ansteigen des Druckes, wenn zu Anfang der Zeit kein Molecül dissociirt war, und plötzlich die Bedingungen der Dissociation eintreten. Beobachtungen liegen über keinen dieser Fälle vor. In ganz ähnlicher Weise behandelt Thomson den Fall, dass ein complicirteres Molecül in zwei verschiedene einfachere zerlegt wird, und vergleicht seine Formeln mit Dissociationsbeobachtungen, die an der Verbindung von Methyloxyd mit Salzsäure und an Phosphorpentachlorid gemacht wurden, im ersteren Fall bei verschiedenem Drucke und bei Ueberschuss des einen oder anderen Gases. Im ersten Fall ist die Uebereinstimmung nicht ganz befriedigend, was dem Umstande zugeschrieben wird, dass auch die Zusammenstösse auf die Dissociation von Einfluss sind. $t/T$ wird ebenfalls berechnet. Dann wird die Dissociation nach dem Schema 2(ClH) in (ClCl) und (HH), dann das Schema $2(H_2O)$ in 2(HH) und (OO) und einige noch complicirtere betrachtet. Vergleiche mit Beobachtungen werden da nicht mehr angestellt. Btz.

---

24. **A. Bartoli.** ***Die Molecularvolumina und Ausdehnungen der Flüssigkeiten bei correspondirenden Temperaturen*** (Mem. R. Acc. dei Lincei (3) **19**, 1884. 58 pp.).

Die vorliegende Arbeit gilt der Prüfung der Kopp'schen Gesetzmässigkeiten für die Molecularvolumina.

Es geschieht dies in der Weise, dass der Verfasser mit grosser Sorgfalt die Temperaturen gleicher Spannkräfte berechnet und für diese die Molecularvolumina ermittelt. Zur Berechnung der ersten (20 mm, 60, 160, 260, 360, 460, 560, 660, 760, 1260, 1760, 2260, 2760, 3260, 3760, 4260, 5260, 7260, 9260, 9260, 10260) bedient er sich der Gleichung: $\log F = a + b\alpha^T + c\gamma^T$. Zur Berechnung der letzteren der verschiedenen aufgestellten Interpolationsformeln.

Betrachtet wurden folgende Körper: Wasser, Ammoniak, Phosphorchlorür, Siliciumchlorid, Schwefelkohlenstoff, Chlorkohlenstoff, schweflige Säure, Chloroform, Aethylchlorid, Aethylbromid, Aethyljodid, Aethylenbromid, Quecksilber, Aceton, Methylalkohol, Aethylalkohol, Propylalkohol, Isobutylalkohol, Benzol, Toluol, Terpentinöl, Aethyläther, Methylformiat, Aethylformiat, Propylformiat, Methylacetat, Aethylacetat, Propylacetat, Aethylpropionat, Propylpropionat, Methylbutyrat, Aethylbutyrat, Propylbutyrat, Amylbutyrat, Methylvalerianat, Aethylvalerianat, Propylvalerianat, Methyloxalat, Ameisensäure, Essigsäure, Propionsäure, Buttersäure, Valeriansäure.

Eine Reihe von Tabellen geben zunächst die Einzelresultate wieder und dann zwei grosse Tabellen einmal die Molecularvolumina bei correspondirenden Temperaturen, d. h. solchen die gleichen Spannkräften entsprechen, und zweitens die Aenderungen der Volumeneinheit bei entsprechenden Temperaturen, wenn im ersten Fall das Molecularvolumen beim Siedepunkt bei 760 mm gleich 100, im zweiten Fall gleich 1 gesetzt wird.

Die Zahlen ergeben Folgendes:

1) Die Aenderungen der Volumeneinheit von der normalen Siedetemperatur zu irgend einer correspondirenden Temperatur sind für verschiedene Flüssigkeiten sehr verschieden (sie verhalten sich bei einigen wie 10:25,5 Wasser und Aether beim Druck von 10260 mm, bei anderen wie 65:111 Ammoniak und Aethyljodid bei 20 mm).

2) Nimmt man eine der Flüssigkeiten als Ausgangspunkt, so unterscheiden sich die Aenderungen der Volumeneinheit bei correspondirenden Temperaturen einer anderen Flüssigkeit von denen der zu Grunde gelegten immer in derselben Weise; sie sind dem absoluten Werthe nach stets grösser oder stets kleiner.

3) Im allgemeinen gilt die Regel, dass in einer Reihe homologer Verbindungen die Volumeneinheit einer Flüssigkeit, gemessen bei correspondirenden Temperaturen, sich ausdehnt oder zusammenzieht, und zwar umsomehr beim Uebergang zu einer anderen correspondirenden, je grösser das Moleculargewicht.

Der Verf. berechnet die Werthe des Molecularvolumens bei Drucken $F$, das bei $F = 760$ mm gleich 100 gesetzt und die Aenderungen desselben $(V_F - V_{760}) / V_{760}$ und sucht für die beiden Grössen je für die einer Gruppe angehörigen Körper die Mittelwerthe.

Aus den Zahlen folgt, dass zwischen denselben correspondirenden Temperaturen die Alkohole sich weniger als die Säuren und diese weniger als die Kohlenwasserstoffe und Ester ausdehnen. Ammoniak und Wasser dehnen sich von allen untersuchten Verbindungen am wenigsten aus. Diese Regelmässigkeiten sind nur angenähert.

Jedenfalls folgt aus all diesem, dass die von Kopp für den Siedepunkt bei 760 mm aufgestellten Regelmässigkeiten nur angenähert sein können. E. W.

---

25. ***A. Bartoli* und *E. Stracciati*. Ueber einige Formeln für die Ausdehnung der Flüssigkeiten, die Mendelejeff und T. E. Thorpe und A. W. Rücker für die Berechnung der kritischen Temperatur aus der Ausdehnung gegeben haben** (N. Cim. (3) **16**, p. 91—104. 1884).

Die Verf. weisen in mehrfacher Weise nach, dass die von Mendelejeff und Thorpe und Rücker gegebenen Formeln die Ausdehnung nicht richtig wiedergeben. So ist z. B. nach Pierre, Hirn, Kopp u. a.:

$$V_t = 1 + at + bt^2 + \dots$$

nach Mendelejeff:

$$V_t = \frac{1}{1 - kt} = 1 + kt + k^2 t^2 + \dots$$

Es müsste also sein:

$$\frac{a}{b} = \frac{b}{c} = \frac{d}{c} = K = a.$$

Dies ist aber nicht der Fall, da $c$ oft Null oder negativ ist. Aehnliche Einwände gelten gegen Thorpe und Rücker's Gleichung.

Die Verf. fassen ihr Resultat folgendermassen zusammen:

Die Formel $V_t = 1/(1 - kt)$ von Mendelejeff ist durchaus ungenau, die von Thorpe und Rücker gleichfalls, für

Temperaturen oberhalb des gewöhnlichen Siedepunktes umsomehr, je mehr die Temperaturen steigen.

Die Verf. geben zum Schluss noch ein Approximativverfahren an, um die kritische Temperatur $T_c$ zu berechnen, vorausgesetzt, dass die Van der Waals'sche Gleichung:

$$\frac{1}{V_c} \cdot \frac{d V_t}{dt} T_c = \text{Const.} \qquad \text{gilt.}$$

Sie berechnen einen angenäherten Werth der kritischen Temperatur, etwa nach der Formel von Rücker und Thorpe. Diese benutzen sie, um eine gewöhnliche Temperatur zu finden, die einem Bruchtheil der kritischen Temperatur entspricht, bei dem die thermische Ausdehnung genau bekannt, und bei dem die Spannkraft des gesättigten Dampfes klein ist.

Es sei $\alpha'$ der wahre Ausdehnungscoëfficient der Flüssigkeit bei dieser Temperatur und $T'$ die absolute kritische Temperatur; es seien ferner $\alpha$ und $T$ Anziehungscoëfficient bei derselben correspondirenden Temperatur und absolute kritische Temperatur einer anderen Flüssigkeit, so hat man:

$$T' = \frac{\alpha T}{\alpha'}.$$

Hieraus erhält man einen näheren Werth der kritischen Temperatur, man fährt so fort, findet etwa $T'' = \alpha T' / \alpha''$ u. s. f.

E. W.

---

26. ***A. Bartoli und E. Stracciati.*** *Die kritischen Temperaturen und die Molecularvolumina der Kohlenwasserstoffe des Petroleums* (N. Cim. (3) **16**, p. 104—109. 1884).

Nach der Formel von Thorpe und A. W. Rücker haben die Verf. die kritischen Temperaturen der folgenden Kohlenwasserstoffe berechnet und ferner „den 60. kritischen Grad" $\tau$, so nennen sie die Temperatur, wenn man die absolute kritische Temperatur durch 100 dividirt und mit 60 multiplicirt; man erhält so correspondirenden Temperaturen innerhalb des gewöhnlichen Beobachtungsbereiches. Für die Temperatur $\tau$ haben sie dann die Molecularvolumina, Mol.-Vol., berechnet und die Differenzen $\Delta CH_2$ aufgesucht, die auch hier recht wenig constant sind und grosse Unregelmässigkeiten beim Aufsteigen in der Reihe zeigen.

| Formel | $t_c$ | $\tau$ | Mol.-Vol. | $\Delta CH_2$ |
|---|---|---|---|---|
| $C_5H_{12}$ | +183,1° | + 0,7° | 112,5 | — |
| $C_6H_{14}$ | 249,3 | + 40,4 | 130,7 | 18,2 |
| $C_7H_{16}$ | 284,5 | + 61,5 | 148,3 | 16,9 |
| $C_7H_{16}$ | 269,2 | + 52,3 | 146,9 | |
| $C_8H_{18}$ | 313,3 | + 78,8 | 167,3 | 19,7 |
| $C_9H_{20}$ | 329,4 | + 88,4 | 186,7 | 19,4 |
| $C_{10}H_{22}$ | 360,5 | 107,1 | 207,5 | 20,8 |
| $C_{11}H_{24}$ | 385,1 | 121,9 | 223,3 | 15,8 |
| $C_{12}H_{26}$ | 388,2 | 123,7 | 245,0 | 21,7 |
| $C_{13}H_{28}$ | 413,9 | 139,1 | 264,1 | 19,1 |
| $C_{14}H_{30}$ | 427,8 | 150,5 | 284,2 | 20,1 |
| $C_{15}H_{32}$ | 451,7 | 161,8 | 203,2 | 19,0 |
| $C_{16}H_{34}$ | 490,0 | 184,8 | 325,4 | 22,0 |

E. W.

27. ***H. Brerton.*** *Ueber Verbrennung in trockenen Gasen* (Chem. News **51**, p. 150. 1885).

Der Verf. hat gefunden, dass weder Kohle noch Phosphor in ganz trockenem Sauerstoff verbrennen, während dies in feuchtem der Fall ist. Zu analogen Resultaten war Cowper für das Chlor gekommen, trockenes Chlor greift weder Natrium noch Neusilber an. Hieran schliessen sich auch die Versuche von Dixon, welcher fand, dass CO und O im trockenen Zustande weniger leicht verbrennen, als wenn Wasser zugegen ist.

Armstrong meint in einem Zusatz zu obigem Aufsatz, dass überhaupt nie zwei Körper allein aufeinander wirken, sondern stets drei da sein müssen. Er nennt die chemische Wirkung eine umgekehrte Electrolyse. E. W.

28. ***W. Louguinine.*** *Verbrennungswärme einiger Körper der Fettreihe* (C. R. **100**, p. 63—66. 1885).

1) Acetal. Nach Wüste kann man das Acetal als die Verbindung von einem Molecül Aldehyd und einem Molecül Aether betrachten. Für die Verbrennungswärme wird durch den Versuch bestimmt:

$$C_6H_{14}O_2 \text{ fl.} + 17O \text{ gs.} = 6CO_2 \text{ gs.} + 7H_2O \text{ fl.} \ldots + 918\,583{,}98 \text{ Cal.}$$

Die Bildungswärme des Acetals beträgt in grossen Calorien 1047—919 = 128 C., und ist hiernach, mit Rücksicht auf die Bildungswärmen von $C_2H_4O$ und $C_2H_{10}O$, die Vereinigung der beiden Molecüle nur von einer ganz geringen Wärmeentwickelung begleitet. Der Unterschied wird fast Null, wenn man das Acetal als aus $C_2H_4O + 2C_2H_6O - H_2O$ entstanden ansieht.

2) Mesityloxyd. Für die Verbrennungswärme wird gefunden:

$C_6H_{10}O$ fl. + 16O gs. = $6CO_2$ + $5H_2O$ gs. . . . 846 137,88 Cal.

Die Bildungswärme (aus den Elementen) ist 63000 Cal. und somit um 2000 grösser, als die Bildungswärme von zwei Molecülen Aceton, vermindert um die Bildungswärme von $H_2O$.

3) Crotonaldehyd. Verbrennungswärme:

$C_4H_6O$ fl. + 10O gs. = $4CO_2$ gs. + $3H_2O$ fl. . . . 542 316 Cal.

Rth.

---

29. ***William Ramsay.*** *Die auf directem Wege berechnete Bildung organischer Verbindungen* (Chem. News **50**, p. 15—16. 1884).

Nach dem Verf. ist bei der indirecten Berechnung der Bildungswärmen organischer Verbindungen dadurch ein Fehler begangen worden, dass man die Verflüchtigungswärme des Kohlenstoffes mit einbegriffen hat (vgl. dagegen J. Thomsen, Thermoch. Unters. 2, p. 102 ff.). Der Verf. bestimmt die letztere Grösse zu 39780 Cal. aus der Berechnung der Bildungswärme der Essigsäure nach zwei Methoden; einmal wird für die Reaction $C_2H_4O_2 + 4O = 2CO_2 + 2H_2O$ angenommen, dass der Wasserstoff schon oxydirt ist und C zu $CO_2$ oxydirt, dann dass C schon zu CO oxydirt ist und darauf zu $CO_2$, $H_2$ zu $H_2O$ oxydirt wird. Rth.

---

30. ***Ch. Truchot.*** *Thermochemische Untersuchung des Ammoniumfluorsilicats* (C. R. **100**, p. 794—797. 1885).

Für die Einwirkung des Fluorsiliciums auf Fluorammonium wird im Mittel bei 20° gefunden:

$SiFl_4$ gs. + $2NH_4Fl$ gel. = $SiFl_4(NH_4Fl)_2$ gel. . . . +31,2 Cal.

Die Lösungswärme vom Ammoniumfluorsilicat ist $-8{,}4$ Cal., und erhält man dann 36,6 Cal. für $SFl_4$ gs. + $2NH_4Fl$.

Bei der Einwirkung von Fluorsilicium auf Ammoniak bildet sich Fluorammonium. Hierfür wird experimentell bestimmt:

$SiFl_4$ gs. + $2(NH_4)_2O$ gel. = $4NH_4Fl$ gel. + $SiH_4O_4$ gef. . . . +59 Cal.,

und hiernach ist:

$SiFl_4$ gs. + $4NH_3$ gs. = $4NH_4Fl$ f. + $SiH_4O_4$ gef. . . . +94,2 Cal.

Endlich ergibt die Wirkung von Kieselfluorwasserstoffsäure auf Ammoniak:

$SiFl_4\,2(HFl)$ (1 Aeq. = 2 l) + $(NH_4)_2O$ (1 Aeq. = 2 l) =
$2NH_4Fl, SiFl_4$ gel. + $H_2O$ . . . +27,2 Cal.

$SiFl_4\,2(HFl)$ (1 Aeq. = 10 l) + $3(NH_4)_2O$ (1 Aeq. = 4 l) =
$6NH_4Fl$ gel. + $SiH_4O_4$ gef. + 56,2 Cal.

Ammoniak zeigt dasselbe Verhalten wie Natron; es gibt ausschliesslich Fluorsilicat bis zu 1 Aeq., dann, proportional der zugefügten Menge, Fluorid. Rth.

---

31. ***Th. Turner.*** *Eutexie* (Chem. News **51**, p. 133—135. 1885).

Um die von Guthrie studirte Eutexie zu erklären, betrachtet der Verf. die Kräfte zwischen zwei Körpern $A$ und $B$, die das Festwerden hervorrufen können. Es kommt in Betracht die Cohäsion zwischen den Theilchen von $A$ $(AA)$, von $B$ $(BB)$ und von $A$ und $B$ $(AB)$. Dabei können drei Fälle eintreten:

$$(AB) > (AA) + (BB), \text{ oder } = (AA) + (BB), \text{ oder } < (AA) + (BB)).$$

Im ersten Fall liegt der Schmelzpunkt der Mischung höher als der mittlere der zusammentretenden Körper. Im zweiten Fall ist er gleich dem mittleren, im dritten kann eine eutetische Mischung eintreten. Für die eutetische Mischung, für die die Cohäsion ein Minimum ist, wird wahrscheinlich eine Dilatation beim Zusammenschmelzen eintreten, oder doch die Contraction ein Minimum zeigen.

Ein Gemisch von einem Molecül Terpentindihydrochlorid, Schmelzpunkt 50°, und zwei Molecülen Terpentinmonochlorid (125°) ist eutetisch und schmilzt bei 20°. E. W.

---

32. ***H. Le Chatelier.*** *Ueber die Gesetze der Auflösung (von Salzen)* (C. R. **100**, p. 50—52. 1885; vgl. auch C. R. **99**, p. 786. 1884).

Seien $\pi$ und $p$ die Sättigungsdrucke des Wasserdampfes bei der absoluten Temperatur $T$ über reinem Wasser, resp. über einer Salzlösung, $x$ Aequivalente wasserfreien Salzes seien in 1 Aequivalent Wasser gelöst, $m$ Aequiv. Wasser sollen bei der Lösung 1 Aequiv. Salz verlassen, $Q$ sei die Lösungswärme eines Aequivalentes krystallisirten Salzes bei der Sättigung, $\lambda$ die Verdampfungswärme, $u'$ das Dampf-, $u$ das Wasservolumen der Gewichtseinheit beim Sättigungsdruck und der constanten Temperatur $T$, $u_1'$ und $u_1$ dieselben Grössen für die Lösung, $E$ das mechanische Wärmeäquivalent, so ist bekanntlich $d\pi/dT = E\lambda/T(u'-u)$; $d\pi/dT = E[(xQ/1-mx)+\lambda]/T(u_1'-u_1)$. Aus beiden Gleichungen folgt mit Hülfe des Mariotte'schen Gesetzes $d\pi/\pi - dp/p = -kxQdT/T^2(1-mx)$; das Wüllner'sche Gesetz $(\pi-p)/\pi = \delta x$ liefert $d\pi/\pi - dp/p = -\delta dx/(1-\delta x)$. $k$ und $\delta$ sind angenähert constant. Aus beiden Differentialgleichungen folgt $\delta(1-mx)dx/(1-\delta x)x = kQdT/T^2$ oder angenähert $dx/x = kQdT/\delta T^2$. Dies ist natürlich blos eine Annäherungsformel, doch verspricht der Verf., in einer späteren Mittheilung daraus interessante Consequenzen für das Experiment zu ziehen. Btz.

---

33. ***L. Cailletet.*** *Neues Verfahren zur Verflüssigung des Sauerstoffs* (C. R. **100**, p. 1033—35. 1885).

Der Verf. verwendet zur Erzielung der nöthigen niedrigen Temperaturen flüssiges Aethylen. Das Aethylen bringt er in ein mit seiner Oeffnung nach unten stehendes Stahlgefäss, an die Oeffnung ist ein kupfernes Schlangenrohr von 3—4 mm Durchmesser angesetzt; es liegt in einem Bade von Methylchlorid, das selbst wieder durch einen Strom kalter Luft auf $-70^0$ abgekühlt wird. Das in dem Schlangenrohr sich verflüssigende Aethylen lässt man in ein Glasgefäss fliessen, innerhalb dessen sich das den Sauerstoff enthaltende Rohr befindet. Dieser verflüssigt sich sehr schön, sobald man durch das Aethylen einen Strom abgekühlter Luft oder Wasserstoff leitet. E. W.

---

34. **E. Bouty.** *Ueber die spec. Wärme gesättigter Dämpfe* (J. de phys. d'Almeida (2) 4, p. 28—30. 1885).

1) Die Masseneinheit Dampf werde um $dt$ erwärmt und bleibe dabei gesättigt. Ihr Druck wachse dabei bei der Wärmezufuhr $m dt$ um $dp$. 2) Nun werde sie bei constanter Temperatur unter der Wärmezufuhr $dx$ bis zum ursprünglichen Drucke ausgedehnt und 3) unter constantem Drucke wieder um $dt$ abgekühlt, wobei sie die Wärme $C dt$ abgibt. Der beschriebene Kreisprocess liefert nach dem ersten Hauptsatze $m = C - dx/dt$. Setzt man näherungsweise voraus, dass sich der Dampf beim zweiten Vorgange wie ein ideales Gas verhält, so liefert die auch beim Versuche von Clement und Désorme in Awendung kommende Rechnung $dx/dt = (p_0 v_0 \alpha T/Ep) . (dp/dt)$, wobei $v_0$ das Dampfvolumen beim Drucke $p_0$, $\alpha$ und $E$ Ausdehnungscoëfficient und mechanisches Wärmeäquivalent sind. Letzterer Ausdruck in die erstere Formel substituirt, liefert eine Annäherungsformel für $m$, welche wenigstens für Wasserdampf ziemlich gut mit der bekannten exacten Formel für $m$ übereinstimmt. Btz.

---

35. **E. Paquet.** *Bestimmung des Verhältnisses $C/c$ der beiden Wärmecapacitäten der Gase* (J. de phys. d'Almeida (2) 4, p. 30—35. 1885).

Dem Wesen nach wird die Methode von Clément und Désormes angewendet. Das Gas, welches in einem grossen Glasballon enthalten und vom Quecksilber durch Schwefelsäure getrennt ist, wird durch plötzlichen Ein- oder Austritt einer bestimmten Quecksilbermenge durch ein weites Glasrohr zusammengedrückt oder ausgedehnt. Die augenblicklich und die nach Ausgleichung der Temperatur eintretende Druckänderung wird mit einem geneigten Schwefelsäure- oder Wassermanometer gemessen. Verf. findet $C/c$ bei Zusammendrückung = 1,3944, bei Ausdehnung = 1,4112, Mittel 1,4038. Genauere Versuche, sowie solche mit anderen Gasen, werden in Aussicht gestellt. Btz.

---

36. **E. Cleminshaw.** *Vorlesungsversuche in Spectralanalyse* (Phil. Mag. (5) **19**, p. 365—368. 1885).

In einer Flasche wird aus Schwefelsäure und Zink, dem vorher Chlornatrium, Chlorlithium oder Chloride der alkalischen Erden zugesetzt sind, Wasserstoff entwickelt und gleichzeitig durch dieselbe Wasserstoff geleitet und dann in einem Drummond'schen Brenner verbrannt. Man kann dann die Linien projiciren. (Ein ähnliches Verfahren hat auch neuerdings Noak angegeben).

Bestreicht man einen Kalkcylinder mit geschmolzenen Chloriden der Alkalien oder der Erdalkalien, so kann man das continuirliche Spectrum des Kalklichtes zugleich mit hellen Linien projiciren.

Um die Umkehrung zu zeigen, verwendet der Verf. die eben beschriebene Natriumflamme in einer gewöhnlichen Projectionslampe, erzeugt den hellen gelben Kreis auf dem Schirm und hält eine gewöhnliche Natriumflamme in den Weg der Strahlen, diese projicirt sich dann dunkel.

Er verbrennt auch bei Anwendung von Kalklicht das Natrium in einem kleinen Löffel zwischen Linse und Prisma gerade unterhalb des Focus der Strahlen, sodass alle Strahlen die Flamme durchsetzen.

Der Verf. hat auch gute Resultate erzielt, als er die Natriumflamme zwischen Spalt und Kalklicht brachte, dazu kühlte er die Flamme mit Kohlensäure ab. Ein Kork wird an einem Bunsen'schen Brenner da angebracht, wo die Luftzuführungslöcher sich befinden, von der Seite doppelt durchbohrt und mit Zuleitungsröhren versehen; durch die eine führt man Luft zu, durch die andere Kohlensäure, deren Zustrom man passend regulirt. E. W.

---

37. **A. Cornu.** *Ueber die Spectrallinien, die sich von selbst umkehren, und die Analogie der Gesetze, welche ihre Vertheilung bestimmen, mit denen für die Wasserstofflinien geltenden* (C. R. **100**, p. 1181—88. 1885).

Als Ziel der Spectralanalyse stellt der Verf. die Lösung der folgenden Aufgabe hin.

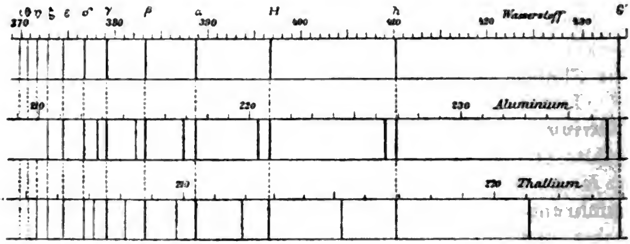
Es sei die chemische Zusammensetzung eines Dampfes

gegeben, der unter bestimmten Bedingungen zum Glühen gebracht ist. Es soll die Vertheilung der Linien des Spectrums des ausgesandten Lichtes und ihre relative Intensität ermittelt werden.

Zunächst weist Cornu darauf hin, dass es im höchsten Grade unwahrscheinlich ist, dass zwischen den Schwingungsdauern so einfache Beziehungen bestehen, wie bei denen einer Saite, da bei dieser vorausgesetzt ist, dass ihre Länge der Gesetze gross sei gegen ihren Querschnitt. Ueberhaupt, meint Cornu, lasse sich nicht a priori eine Function aufstellen, welche die Vertheilung bestimmt, er will daher diese empirisch finden.

Er vergleicht dazu die sich selbst umkehrenden Linien, die er als besonders charakteristisch betrachtet. Für diese gilt durchweg, dass sie nach dem brechbareren Ende immer näher aneinander rücken und an Intensität abnehmen.

Die Vergleichung erstreckt sich zunächst auf Wasserstoff, Aluminium und Thallium.




Die Figur gibt die erhaltenen Resultate wieder.

Die erste Zeichnung gibt die dunklen Linien der weissen Sterne, d. h. das Wasserstoffspectrum nach Huggins.

Die zweite gibt eine Doppelreihe von umgekehrten Linien im Ultraviolett beim Aluminium. Der Maassstab ist so gewählt, dass die homologen Linien der ersten Reihe mit *G'* und $\delta$ coincidiren; man könnte auch die der zweiten coincidiren lassen. Die dritte Reihe gibt ein in analoger Weise reducirtes Thalliumspectrum.

Aus den sich findenden Coincidenzen schliesst Cornu:

In den Metallspectren zeigen gewisse Reihen der von selbst sich umkehrenden Linien dieselben Gesetze der Vertheilung und Intensität, wie die Linien des Wasserstoffs. E. W.

---

38. ***W. N. Hartley.*** *Die Absorptionsspectra der Alkaloide* (Chem. News **51**, p. 135—136. 1885).

Mit ganz reinen Substanzen hat der Verf. folgende Absorptionsstreifen mit relativ verdünnten Lösungen erhalten:

| | | |
|---|---|---|
| Pyridin . . . . . . . . . | 2570—2400 | |
| Chinolin . . . . . . . . . | 3078—3039 | 2980—2830 |
| Tetrahydrochinolin . . . . | 3180—2870 | 2650—2370 |
| Chinolinhydrochlorid . . . | 3180—2870 | 2650—2370 |

Hieraus und aus den früheren Beobachtungen würde folgen, dass Morphin und Strychnin sich vom Pyridin, und dass Brucin sich vom Tetrahydrochinolin ableitet. E. W.

---

39. ***H. C. Vogel.*** *Einige Beobachtungen mit dem grossen Refractor der Wiener Sternwarte* (Publikat. des astrophys. Observatoriums zu Potsdam **4**, Stück 1. 1885. 39 pp.).

Ueber die spectroskopischen Hauptresultate ist schon Beibl. 8, p. 508 berichtet worden; in der vorliegenden vollständigeren Mittheilung ist das Spectroskop und besonders die Beleuchtungsvorrichtung an demselben genau beschrieben, sowie einige weitere Beobachtungsresultate an Sternen, Nebelflecken und Planeten mitgetheilt. E. W.

---

40. ***B. Hasselberg.*** *Zusatz zu meinen Untersuchungen über das zweite Spectrum des Wasserstoffs* (Mél. Phys. et Chim. tirés du Bull. de l'Ac. de St. Pétersb. **12**, p. 203—214. 1884).

Der Verf. hat folgende Wellenlängen des Wasserstoffs auf photographischem Wege bestimmt; soweit sie gleichzeitig auch direct mit dem Auge beobachtet wurden, ergab sich eine Uebereinstimmung bis auf 0,5. Die Zahlen in der Anmerkung mit einem (V.) bedeuten, dass diese Linien von Vogel beobachtet wurden. $J$ ist die Intensität.

| Photogr. Beobacht. | J | Photogr. Beobacht. | J | Photogr. Beobacht. | J | Photogr. Beobacht. | J |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 4497,35 | 3 [1]) | 4444,61 | 2 | 4223,89 | 1 | 4145,38 | 1 |
| 95,91 | 1 | 43,54 | 1 | 23,36 | 2 | 44,77 | 1 |
| 94,32 | 1 | 42,23 | < 1 [5]) | 21,96 | 3 [9]) | 09,43 | 1 |
| 92,63 | 1,2 | 40,72 | < 1 [5]) | 21,62 | 3 [9]) | 08,66 | 1 |
| 89,55 | 3 | 25,21 | 1 | 11,83 | 4 [10]) | 07,34 | 1 |
| 88,39 | 1 | 22,65 | 1 | 11,27 | 1 | 07,07 | 1 |
| 86,91 | 2,3 | 22,05 | 1 | 09,51 | 2,3 | 05,55 | 1 |
| 85,07 | 2,3 | 19,57 | 1 | 08,53 | 2 | 01,18 | 8 [18]) |
| 81,05 | 1 | 18,74 | 1 | 05,46 | 1,2 | 4096,88 | 1,2 [19]) |
| 79,24 | 1 | 16,70 | 2,3 | 04,39 | 6 [11]) | 95,94 | 1 |
| 77,85 | 1 | 11,67 | 3,4 [6]) | 4199,19 | 3,4 [12]) | 95,43 | 1 |
| 76,15 | 1,2 | 09,86 | 1,2 | 97,68 | 2 | 94,89 | 1 |
| 74,95 | 1 | 00,22 | 2 | 94,98 | 3,4 [13]) | 87,19 | 2,3 |
| 73,31 | 2 | 4390,34 | 2 | 81,52 | 3 | 84,68 | 1,2 |
| 70,88 | 1 | 88,53 | 1,2 | 79,49 | 3 | 82,38 | 1 |
| 66,23 | 2 | 86,86 | 1 | 78,98 | 2 | 81,85 | 1,2 |
| 63,10 | 1 | 78,77 | 2 | 77,11 | 2,3 | 80,95 | 1 |
| 60,28 | 3 [2]) | 47,10 | 5 [7]) | 76,47 | 6 [14]) | 77,32 | 5 |
| 58,15 | 1 | 40,06 | 10 [8]) | 74,51 | 3 | 73,58 | 1 |
| 56,10 | 2 | 38,78 | 3 | 70,66 | 4 [15]) | 72,41 | 1 |
| 54,87 | 1,2 | 4242,73 | 2 | 66,87 | 1 | 70,72 | 1,2 |
| 53,66 | 1 | 35,92 | 2 | 64,59 | 1,2 | 69,17 | 4 [20]) |
| 52,24 | 1 [3]) | 33,26 | 2 | 63,00 | 1,2 | 66,40 | 3,4 [21]) |
| 50,11 | 1 | 32,88 | 2 | 61,35 | 2,3 [16]) | 64,69 | 1 |
| 49,13 | 1,2 | 32,12 | 1 | 58,68 | 2 | 63,17 | 2 |
| 46,95 | 3 [4]) | 26,83 | 1 | 55,92 | 3 [17]) | 62,07 | 3 [22]) |

1) V. 2) 4459,0 (V.). 3) V. 4) 4448,0 (V.). 5) Etwas zweifelhafte Linien. 6) 4413,0 (V.). 7) Nach Vogel Hg. 8) H$\gamma$ Ångström. 4340,9 (V.). 9) 4220,0 (V.). 10) 4210,0 (V.). 11) 4201,0 (V.). 12) 4195,0 (V.). 13) 4193,0 (V.). 14) 4174,0 (V.). 15) 4168,0 (V.). 16) 4158,0 ? (V.). 17) 4152,0 ? (V.). 18) H$\delta$ Ångström. 4101,0 (V.). 19) V. dpl. ? 20) 4067,0 (V.). 21) 4065,0 (V.). 22) 4060,0 (V.).

Eine beigefügte Zeichnung gibt eine möglichst treue Copie der Platten. E. W.

---

41. ***Rob. Thalén.*** *Ueber das Eisenspectrum, erhalten mit dem Flammenbogen* (Nova Acta Roy. Soc. Sc. Upsala (3) 1884. 49 pp.).

Der Verf. hat in der vorliegenden Abhandlung von ca. 1200 Eisenlinien die Lagen in Wellenlängen bestimmt.

Zu Grunde gelegt hat er die Werthe von Angström davon ausgehend, dass wenn man statt diesen etwa die nach den neuesten Messungen berichtigten einführen wollte, eine ungeheure Confusion eintreten würde. Eine Reduction der Ångström'schen Werthe auf wirklich absolut richtige Werthe ist nach dem Verf. eine Aufgabe der Zukunft. Die Messungen gehen von $\lambda = 7160$ bis 4013.

Als Electricitätsquelle diente der Voltabogen zwischen zwei Eisenpolen oder einem Eisen- und einem Kohlenpol; im ersten Fall trat leicht ein Aneinanderbacken der beiden Pole ein. Fremde Linien werden durch besondere Untersuchung etwaiger Verunreinigungen eliminirt.

Die Vergrösserung betrug etwa 62, die Länge von Collimator und Beobachtungsfernrohr war 81 cm. Zur Dispersion dienten sechs, resp. neun Prismen von Flintglas mit 60° brechendem Winkel. Das Fadenkreuz wurde durch eine Glasspitze ersetzt.

Die Eisenpole bedecken sich allmählich mit einer Oxydschicht, dann wird der Flammenbogen unruhig.

Wegen der Zahlenangaben und umfangreichen Tabellen müssen wir auf das Original verweisen. E. W.

---

42. *G. Basso. Erscheinungen der Krystallreflexion, erklärt aus der electromagnetischen Lichttheorie* (Atti R. Acc. delle Sc. di Torino **20**, p. 537—562. 1885).

Der Verf. sucht, aus der electromagnetischen Lichttheorie einige Erscheinungen zu erklären, die sich auf die Reflexion des Lichts an der Grenze krystallisirter Medien beziehen. Er hatte diese Frage schon in früheren Schriften behandelt und hatte dabei die mechanische Theorie Fresnel's zu Grunde gelegt.

Nachdem er kurz die Grundsätze zusammengestellt hat, die die electrischen Bedingungen irgend eines Isolators darstellen, falls er als Träger des Lichtes dient, untersucht er den Fall eines Lichtstrahles von der Intensität Eins, der an der Luft unter einem Einfallswinkel $i$ die Grenzfläche eines senkrecht zur optischen Axe geschnittenen Krystalles trifft. Bezeichnen ferner $\vartheta$ und $\psi$ die Winkel, welche die

Einfallsebene mit den Polarisationsebenen des einfallenden und reflectirten Strahles bilden, $V^2$ die Intensität des reflectirten Strahles, $r$, $\omega$, $\lambda$ die Winkel der ordinären Brechung, den Winkel zwischen der Normalen der ordinären und extraordinäre Wellen und den Winkel zwischen der Normalen der extraordinären Welle und der optischen Axe, so gelangt der Verf. zu folgenden vier Relationen:

$$\cos i(\sin\theta + V\sin\psi) = u_2\cos\lambda, \qquad \cos\theta + V\cos\psi = -u_1,$$

$$\cos\theta - V\cos\psi = -u_1\frac{\operatorname{tg} i}{\operatorname{tg} r},$$

$$\cos i\,(1 - V^2) = \frac{\sin i}{\operatorname{tg} r}u_1^2 + \frac{\sin i}{\operatorname{tg}\lambda\cos\omega}u_2^2.$$

Die ersten drei Gleichungen erhält man aus den Continuitätsbedingungen an der Grenzfläche, die vierte drückt das Princip der Erhaltung der Energie aus. Die Eliminirung der Hülfsunbekannten $u_1$, $u_2$ in diesem Gleichungssystem gestattet $V$ und $\psi$ mittelst $i$ und $\vartheta$ zu berechnen, sowie mittelst anderer Grössen, die bekannte Functionen dieser Grössen und der optischen Constanten des Krystalles sind. Dann kann man in jedem Falle die Intensität und die Polarisation des reflectirten Lichtes berechnen.

Der Verf. vergleicht die so erhaltenen Resultate mit den nach der gewöhnlichen Theorie gewonnenen, er weist auf die Uebereinstimmungs- und Divergenzpunkte auf; die letzteren beruhen auf den verschiedenen Grundannahmen, welche den beiden Theorien zu Grunde liegen. E. W.

---

43. ***Th. Liebisch.*** *Ueber die Totalreflexion an optisch einaxigen Krystallen* (Neues Jahrb. f. Mineral. **1**, p. 245—253. 1885).

Es handelt sich um die Frage, welche Lichtgeschwindigkeit im Innern eines Krystalls mit Hülfe der totalen Reflexion an seiner Oberfläche gemessen werden könne, ob die Geschwindigkeit der fortschreitenden Welle in Richtung der Wellennormalen, oder in Richtung des Strahles? W. Kohlrausch hatte in seiner Inauguraldissertation die erstere Geschwindigkeit als die massgebende angesehen und als Bedingung des Eintretens der totalen Reflexion diese angegeben, dass die Wellennormale der gebrochenen Welle in

die Grenzebene falle. Liebisch weist nach, dass diese Ansicht auf der Verwechslung zweier verschiedener Schnitte der Wellenfläche beruhe, dass die wahre Sachlage folgende sei: Totale Reflexion tritt dann ein, wenn der gebrochene Strahl in die Grenzebene fällt; die Wellennormalen erfüllen (bei beliebiger Lage der Grenzebene) zwar auch eine Ebene, welche aber in complicirterer Weise bestimmt ist; andererseits liegen die Wellennormalen stets in der Einfallsebene, während die Strahlen im allgemeinen aus derselben heraustreten. Nicht allein eine richtige Theorie regele dieses Resultat, sondern es sei auch in Einklang mit dem Versuche. Mit den Kohlrausch'schen Formeln treten letztere zum Theil in Widerspruch, und wo Uebereinstimmung stattfindet, erkläre sie sich aus besonderen Symmetrieverhältnissen.

Htz.

---

44. ***W. Zenker.*** *Das Strobomikrometer; ein Instrument zur Messung kleinster Gangunterschiede zweier senkrecht zu einander polarisirter Lichtstrahlen* (Z.-S. f. Instrumentenk. **5**, p. 1—10. 1884).

Der Apparat soll dazu dienen, um Gangunterschiede in doppeltbrechenden Platten zu bestimmen.

Der Verf. lässt dazu das Licht einer Natriumflamme zunächst durch ein Nicol gehen, dann durch die Krystallplatte, deren Hauptschnitt um 45° gegen den Hauptschnitt des Nicols geneigt ist, dann durch ein $^1/_4\,\lambda$ Glimmerblättchen, hierauf durch eine Quarzdoppelplatte und endlich durch ein analysirendes Nicol, das in einem kleinen Fernrohre befestigt ist.

Die Theorie des Apparates ist die, dass die aus der doppeltbrechenden Platte austretenden Strahlen durch die Glimmerplatten in circularpolarisirte Strahlen verwandelt werden, die sich beim Austritt selbst wieder zu geradlinigen zusammensetzen; die Lage der Polarisationsebene hängt aber von dem Gangunterschiede beider ab. Zur Bestimmung dieser Lage dient nun der Doppelquarz. Der Verf. bespricht in seiner Abhandlung sehr ausführlich alle Fehlerquellen.

E. W.

---

45. ***E. Wartmann.*** *Der compensirte Rheolyseur und der Polyrheolyseur* (Arch. des Sc. phys. et nat. (3) **13**, p. 52—57. 1885).

In einen Quecksilberring wird von zwei diametral gegenüberliegenden Stellen *A*, *B* der Strom eingeleitet. Derivirt man von zwei anderen ebenso gelegenen Stellen *C*, *D* den Strom zu einer Leitung, so ändert sich je nach der Neigung des Durchmessers *CD* zu dem Durchmesser *AB* seine Intensität darin. Leitet man aber noch von zwei Punkten *E*, *F*, welche gegen *CD* um 90° gedreht sind, den Strom zu einer zweiten Leitung von gleichem Widerstand ab, so bleibt die Stromintensität in der Säule constant, die Stromintensität in den derivirten Kreisen ändert sich bei einer Umdrehung nach Stärke und Richtung. Auch kann man beim Polyrheolyseur mehrere derartige Ableitungen anbringen. G. W.

---

46. ***G. Guglielmo.*** *Ueber den Einfluss des Extrastromes auf die Messung des Widerstandes der Elemente nach der Methode von Mance* (Atti della R. Acc. di Torino **20**, p. 279—285. 1885).

Die Extraströme in den Rheostatendrähten bedingen bei dieser Methode zuweilen Störungen, welche bedeutender sein können, als die der Polarisation zuzuschreibenden. Man kann diesen Fehler vermeiden, indem man den Widerstand des Zweiges vermehrt, welcher den Schlüssel enthält, oder bei Anwendung des Electrometers durch so langsame Bewegung des Commutators, dass die Extraströme im letzten Augenblick der Verbindung des Electrometers mit der Schliessung schon abgelaufen sind, was durch Anwendung von Quecksilbernäpfen geschehen kann. Auch konnte man zu der Säule eine dickdrahtige Kupferdrahtspirale von bekanntem kleinen Widerstand hinzufügen und in dieselbe mehr oder weniger einen Eisenkern hineinstecken, um den Extrastrom des benachbarten Zweiges zu neutralisiren. Dann muss der gemessene Widerstand des Elementes bei Aenderung des Widerstandes des den Schlüssel enthaltenden Zweiges oder bei Einfügung einer electromotorischen Kraft in denselben im einen oder anderen Sinne constant erscheinen. G. W.

---

47. ***Lazare Weeler.*** *Leitungsfähigkeit von Metallen und Legirungen* (Centralzeit. f. Opt. u. Mech. **6**, p. 28—29. 1885).

Die Leitungsfähigkeiten sind gegen die des Silbers gleich 100 bestimmt. Die Metalle waren rein.

| | | | |
|---|---|---|---|
| Silber | 100 | 50 % Silber, 50 % Gold | 16,12 |
| Kupfer | 100 | Schwedisches Eisen | 16 |
| Siliciumbronce | 98 | Zinn | 15,45 |
| 50 % Silber, 50 % Gold | 86,65 | Aluminiumbronce | 12,6 |
| Gold | 78 | Siemens Stahl | 12 |
| Aluminium | 54,2 | Platin | 10,6 |
| Siliciumbronce | 35 | Blei | 8,88 |
| Zink | 29,9 | Nickel | 7,89 |
| Phosphorbronce | 29 | Antimon | 3,88 |

G. W.

48. ***H. Götz und A. Kurz.*** *Galvanischer Widerstand von Drähten bei verschiedener Anspannung* (Rep. de Phys. **21**, p. 87—114. 1885).

Die Verf. haben frische Drähte successive stärker gespannt und den Widerstand bestimmt, während Tomlinson schon fast bis zum Zerreissen gestreckte Drähte verwendete, indem sie ihn mit dem eines parallel daneben aufgehängten Drahtes oder einer Siemenseinheit in der Wheatstone'schen Brücke verglichen. Da die Versuche selbstverständlich nur gerade für die benutzten Drahtsorten gelten, begnügen wir uns mit wenigen Angaben, ohne dabei auf die Angriffe der Verf. auf Tomlinson's Versuche einzugehen. Ist $k$ das spec. Leitungsvermögen, $q$ der Querschnitt, $\Delta p$ die Zunahme der Belastung, so ist für Stahldraht die verhältnissmässige Abnahme des Leitungsvermögens mit der Zunahme der Belastung um 1 kg pro Quadratmillimeter $q\Delta k/k\Delta p.p$, wenn $v$ das Verhältniss der Quercontraction zur Längsdilatation ist:

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Harter Stahldraht | 0,00011 $mm^2/kg$ | für | $q = 1,2$ | $v = 1/3$ |
| Geglühter Stahldraht | 0,00004—0,00011 | „ | $q = 1,2$ | $v = 1/4—0$ |
| Harter Kupferdraht | 0,00013 | „ | $q = 0,8$ | $v = 1/3$ |
| Geglühter Kupferdraht | 0,00035 | „ | $q = 0,7$ | — |

G. W.

49. ***Wilh. Ostwald.*** *Notiz über das electrische Leitungsvermögen der Säuren* (Kolbe J. **30**, p. 93—95 u. 225—237. 1884).

Nach dem Verf. hängt das Leitungsvermögen für Electricität bei einer gleichen Anzahl der electrolysirbaren Molecüle nur von der Geschwindigkeit ab, mit der die Ionen den Transport der Electricität vollführen, was wieder von der Fähigkeit der Stoffe abhängen soll, ihre Ionen auszutauschen. Davon wird auch die Geschwindigkeit der chemischen Reactionen bedingt. Da nach Ostwald die unter dem Einfluss von Säuren verlaufenden vergleichbaren Reactionen untereinander proportional und von ihren Affinitätsgrössen bedingt sind, sollen die Reactionsgeschwindigkeiten dem electrischen Leitungsvermögen der Säuren proportional sein.

Die Leitungsfähigkeiten wurden bis zu Verdünnungen von $^1/_{1000}$ mittelst der Methode alternirender Ströme von Kohlrausch in einem Rohr von der Form eines Reagirglases vorgenommen, in welchem zwei horizontale Platinbleche in verschiedener Höhe einander gegenüber standen.

Die gefundenen äquivalenten Leitungsvermögen bei Lösung von 1 Aeq. in 1 bis 1000 l Wasser sind in beifolgender Tabelle angegeben.

| Substanz | Verdünnung | | | |
|---|---|---|---|---|
| | 1 l | 10 l | 100 l | 1000 l |
| 1. Salzsäure, $HCl$ | 100,0 | 118,0 | 123,8 | 112,2 |
| 2. Bromwasserstoffsäure, $HBr$ | 101,4 | 119,8 | 125,9 | 112,5 |
| 3. Salpetersäure, $HO.NO_2$ | 99,4 | 116,7 | 122,5 | 107,4 |
| 4. Aethylsulfonsäure, $HO.SO_2.C_2H_5$ | 80,3 | 106,8 | 113,5 | 101,8 |
| 5. Aethylschwefelsäure, $HO.SO_2.OC_2H_5$ | 88,6 | 108,5 | 116,6 | 111,6 |
| 6. Isäthionsäure, $HO.SO_2.C_2H_4OH$ | 75,3 | 103,8 | 110,2 | 101,7 |
| 7. Phenylsulfonsäure, $HOSO_2.C_6H_5$ | 73,6 | 104,8 | 111,3 | 97,2 |
| 8. Ameisensäure, $HOCOH$ | 1,718 | 5,31 | 15,75 | 42,7 |
| 9. Essigsäure, $HOCO.CH_3$ | 0,436 | 1,557 | 4,96 | 14,48 |
| 10. Buttersäure, $HOCO.CH_2.C_2H_5$ | 0,333 | 1,404 | 4,45 | 12,90 |
| 11. Isobuttersäure, $HOCO.CH(CH_3)_2$ | 0,329 | 1,403 | 4,41 | 12,65 |
| 12. Monochloressigsäure, $HOCO.CH_2Cl$ | 5,06 | 15,26 | 38,9 | 78,2 |
| 13. Dichloressigsäure, $HOCO.CHCl_2$ | 24,75 | 64,2 | 99,6 | 103,0 |
| 14. Trichloressigsäure, $HOCO.CCl_3$ | 61,1 | 100,3 | 110,2 | 104,4 |

| Substanz | Verdünnung | | | |
|---|---|---|---|---|
| | 1 l | 10 l | 100 l | 1000 l |
| 15. Glycolsäure, $HOCO.CH_2OH$ . . . . . | 1,390 | 4,65 | 13,90 | 37,1 |
| 16. Methylglycolsäure, $HOCO.CH_2.OCH_3$ | 1,787 | 6,61 | 19,19 | 47,7 |
| 17. Aethylglycolsäure, $HOCO.CH_2.OC_2H_5$ | — | 5,46 | 16,49 | 43,9 |
| 18. Milchsäure, $HOCO.CHOH.CH_3$ . . . | 1,085 | 4,25 | 13,07 | 35,4 |
| 19. β-Oxypropionsäure, $HOCO.CH_2.CH_2OH$ | 0,650 | 2,310 | 6,79 | 19,52 |
| 20. Glycerinsäure, $HOCO.CHOH.CH_2OH$ | 1,556 | 5,50 | 16,27 | 42,6 |
| 21. Brenztraubensäure, $HOCO.CO.CH_3$ | 6,01 | 19,26 | 46,1 | 76,4 |
| 22. Oxyisobuttersäure, $HOCO.COH(CH_3)_2$ | 1,316 | 4,21 | 11,80 | 32,5 |
| 23. Schwefelsäure, $(HO)_2SO_2$ . . . . . . . . | 65,0 | 77,2 | 102,7 | 113,4 |
| 24. Oxalsäure, $(HOCO)_2$ . . . . . . . . . . . | 19,50 | 38,7 | 53,0 | 52,8 |
| 25. Malonsäure, $(HOCO)_2CH_2$ . . . . . . . | 3,16 | 9,52 | 24,35 | 43,9 |
| 26. Bernsteinsäure, $(HOCO)_2C_2H_4$ . . . . . | 0,695 | 2,061 | 6,16 | 16,91 |
| 27. Aepfelsäure, $(HOCO)_2C_2H_3OH$ . . . . | 1,401 | 4,79 | 13,88 | 33,2 |
| 28. Weinsäure, $(HOCO)_2.C_2H_2(OH)_2$ . . . | 2,370 | 6,89 | 20,90 | 45,5 |
| 29. Diglycolsäure, $(HOCO.CH_2)_2O$ . . . . | 2,621 | 7,95 | 21,16 | 46,1 |
| 30. Pyroweinsäure, $(HOCO)_2C_3H_6$ . . . . . | 1,109 | 3,31 | 8,26 | 20,22 |
| 31. Citronensäure, $(HOCO)_3C_3H_4OH$ . . . | 1,728 | 5,49 | 14,32 | 28,82 |
| 32. Phosphorsäure, $(HO)_3PO$ . . . . . . . . | 7,16 | 15,39 | 28,40 | 31,4 |
| 33. Arsensäure, $(HO)_3AsO$ . . . . . . . . . | 5,32 | 12,38 | 25,49 | 30,8 |

Bei in Vorversuchen mit 24, bei den definitiven Versuchen mit 33 theils organischen, theils anorganischen Säuren sind die Leitungsfähigkeiten mit der Geschwindigkeit der Katalyse des Methylacetats durch dieselben Säuren, resp. der Inversion des Rohrzuckers einander ziemlich gleich, wenn man die Werthe für Salzsäure gleich 100 setzt, wobei freilich Abweichungen von 65,1 bis 73,2, 25,3 bis 27, 79,9 bis 91, 74,8 bis 104 vorkommen.

Der Verf. sieht diese Uebereinstimmung als einen Beweis für die Clausius'sche Theorie der Electrolyse an und nimmt die chemische Verwandtschaft als eine Anziehung, wobei die Fähigkeit der Elemente, z. B. des Wasserstoffs der Säuren, in Reaction zu treten, davon abhängt, wie oft das Wasserstoffatom sich in abtrennbarer Lage befindet, was von der Intensität der die Atome in die Gleichgewichtslage zurückführenden Kräften abhängen soll. Ferner wirkt dabei die Grösse der auf das Wasserstoffatom ausgeübten Anziehung im Moment der grössten Elongation, resp. der Grösse der letzteren, welche mit der Temperatur zunimmt.

Mit der Verdünnung nehmen die äquivalenten Leitungsvermögen bei Chlorwasserstoff und den verwandten starken Säuren bis zur Verdünnung der Lösung von 1 Aeq. in 1 l auf 100 l nicht bedeutend zu und sinken dann bis auf 1000 l. Das Wasser soll also bei geringen Verdünnungen den Transport der Electricität erleichtern, bei höheren erschweren. Bei den schwachen einbasischen Säuren 8—22 wächst das äquivalente Leitungsvermögen mit der Verdünnung stark und convergirt gegen den Werth (100) desselben bei den starken Säuren. Das Ansteigen ist annähernd proportional der Quadratwurzel aus der Wassermenge, solange der Werth 30—40 nicht erreicht ist, dann langsamer. Bei sehr schwachen Säuren ist die Zunahme etwas grösser.

Die Curven für die einbasischen Säuren schneiden sich nicht; für die zweibasischen Säuren (Oxalsäure) erreicht das äquivalente Leitungsvermögen bei 100 l Verdünnung den Werth 53,0 und wächst bei weiterer Verdünnung nicht weiter. Andere zweibasischen Säuren bleiben weit unter diesem Werth und erreichen kein Maximum. Das Leitungsvermögen der Schwefelsäure steigt bei steigender Verdünnung über jenen Werth.

Bei dreibasischen Säuren liegt der Grenzwerth nach dem Verf. etwa bei 35.

Nach dem Verf. sollen hiernach die Grenzwerthe der äquivalenten Leitungsfähigkeiten für die ein-, zwei- und dreibasischen Säuren sich wie $1:\frac{1}{2}:\frac{1}{3}$ verhalten, die molecularen Leitungsfähigkeiten also gleich sein.

Indess schwanken bei den Versuchen des Verf. die äquivalenten Leitungsvermögen der einbasischen Säuren bei der stärksten angewandten Verdünnung immer noch zwischen 112,2 (HCl) und 12,65 (Isobuttersäure), die der zweibasischen zwischen 16,91 (Bernsteinsäure), 52,8 (Oxalsäure), 113,4 (Schwefelsäure), also etwa im Verhältniss von 1 : 9 und 1 : 6,7.

G. W.

---

50. ***W. Ostwald.*** *Ueber die Zulässigkeit electrischer Widerstandsbestimmungen mit Wechselströmen* (Journ. f. prakt. Chem. N. F. **31**, p. 219—223. 1885).

Einen Einwand gegen die Benutzung der Methode von F. Kohlrausch durch Ostwald mittelst des Apparates

von S. **Arrhenius** für organische Verbindungen, wobei schlecht leitende, sich nicht wieder rückbildende Verbindungen entstehen, sucht derselbe dadurch zu entkräften, dass er sich auf die Versuche von Tollinger beruft, welche bei Anwendung von gleichgerichteten Strömen für anorganische Verbindungen dieselben Resultate geben, wie die von Kohlrausch angestellten, und meint, auch z. B. bei der Schwefelsäure fände die Rückbildung nicht statt.

Auch senkt er in ein Reagirglas eine oben und unten offene Glasröhre, welche oben eine flache Platindrahtspirale als Electrode enthält, unten von einem Platindrahtring als zweite Electrode umgeben ist, und bestimmt in diesem Apparat Widerstände von Lösungen von Schwefelsäure, Phosphorsäure ($^1/_{10}$), Oxalsäure, Weinsäure ($^1/_{10}$), Citronensäure, Milchsäure, Ameisensäure, Essigsäure, Malonsäure ($^1/_1$), wo die Zahlen $^1/_{10}$, $^1/_1$ die Zehntelnormallösung und Normallösung bezeichnen, einmal mittelst des Differentialgalvanometers mit constanten Strömen, indem die obere Electrode verstellt wird und der Strom durch einen eingeschalteten Rheostaten regulirt wird, dann auch mittelst Wechselströmen. Der Verf. gibt an, dass er bei der ersten Methode keine genauen Resultate, sondern unregelmässige Zuckungen der Magnetnadel um die Gleichgewichtslage erhielt. Wenn er einen Mittelwerth aus diesen Beobachtungen zieht, weichen die Resultate nach beiden Methoden um höchstens $^3/_{425}$ voneinander ab.

Auch findet er den Widerstand bei starken und schwachen, schneller und langsamer aufeinander folgenden Wechselströmen gleich. G. W.

---

51. ***J. A. Lighthipe.*** *Galvanisches Element* (Centralbl. f. Electrotechn. 8, p. 236. 1885. D.-R.-P. Nr. 30086 dd. 29. Mai 1884).

In ein Gefäss wird ein Cylinder von Eisendrahtgeflecht oder gelochtem Eisenblech gesetzt, dahinein, durch Gummiringe isolirt, der isolirte Zinkkloben, zwischen die Gefässwand und den Eisencylinder werden Eisenspähne gebracht und das Ganze wird mit concentrirter Natronlauge gefüllt.

G. W.

---

52. ***Vincent Holmes, Stephan Emmaus** und **Francis Eustace Bourke.*** *Elemente* (Electrotechn. Z.-S. **6**, p. 34. 1885).

Die Lösungen in den Zink- und Kohleelementen sind Schwefelsäure und Lösung von Chilisalpeter in genau äquivalenten Verhältnissen. G. W.

---

53. ***A. W. Reinold** und **A. W. Rücker.*** *Der Einfluss eines galvanischen Stromes auf die Dickenänderung dünner Häute* (Phil. Mag. (5) **19**, p. 94—100. 1885).

Zwischen zwei conaxialen Platinringen von etwa 33 mm Durchmesser, welche sich in Glaskästen befanden, wurden 30 bis 40 mm lange Cylinder von Seifenwasser oder von der Plateau'schen Mischung, Seifenwasser mit Glycerin, mit Zusatz von etwas Salpeter hergestellt, um die Leitungsfähigkeit zu verbessern. Sich selbst überlassen, werden die Wände der Cylinder oben dünner, und es erscheint daselbst ein allmählich nach unten sich ausbreitender schwarzer Ring. Drei solche Cylinder wurden gleichzeitig beobachtet. Wird durch den einen ein Strom von neun Leclanché-Elementen in der Richtung von oben nach unten hindurchgeleitet, so beschleunigt er die Bildung des schwarzen Ringes oben; die Stromintensität nimmt ab; wird er von unten nach oben geleitet, so verzögert er dieselbe, die Stromintensität nimmt zu, der schwarze Ring, welcher sich oben gebildet hat, verschwindet. Störungen bei dem ersten Versuch verursachen die Mitführung von Flüssigkeitsmassen, welche an dem oberen Ring selbst angehäuft sind.

(Da die Flüssigkeit feste Stoffe enthält, so kann hier die Erscheinung der electrischen Endosmose eintreten, wodurch die Flüssigkeit neben den Seifentheilen verschoben wird. G. W.) G. W.

---

54. ***Martin Krieg.*** *Beiträge zum zeitlichen Verlauf der galvanischen Polarisation* (Dissertation, Halle, 1884. 47 pp.).

Die Versuche betreffen den Abfall der Polarisation nach dem Oeffnen des polarisirenden Stromes und wurden mittelst des Rheotoms von Bernstein (Wied. Electr. 4a. p. 220) angestellt, wobei man die Polarisation bereits $^1/_{10000}$ bis

$^1/_{20000}$ Secunde nach dem Oeffnen beobachten kann, indem man den Hauptstrom durch die Zersetzungszelle und eine Nebenschliessung zu derselben leitet und zu gegebenen Zeiten den die erstere enthaltenden Zweig öffnet.

Auch wurde dabei die electromotorische Kraft nach der du Bois'schen Compensationsmethode bestimmt, wobei als compensirende Kette ein Noë'sches Thermoelement diente.

Nimmt man an, dass die Aenderung der Polarisation $dp/dt$ mit der Zeit der Polarisation $p$ selbst proportional ist, also $-dp/dt = \alpha p$, oder $\alpha = 1/t . \log (p_1/p)$, wo $p_1$ die Initialpolarisation ist, so kann man $\alpha$ die Abgleichungsconstante nennen. Diese Constante ist der Reihe nach kleiner bei Platinelectroden und concentrirten Lösungen von:

NaCl, $Na_2SO_4$, $K_2SO_4$, NaBr, KBr, KJ, $CuSO_4$, $FeSO_4$, $Pb(C_2H_3O_2)_2$, NaJ und ist für NaCl 477,52, für NaJ 48,48.

Beachtenswerth ist, dass in NaJ die Depolarisation sehr langsam vor sich geht. Ferner ist für:

| | NaCl | $Na_2SO_4$ | $K_2SO_4$ | KCl | $MnSO_4$ | NaBr | KBr |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $\alpha$ | 477,52 | 407,71 | 396,65 | 386,17 | 281,32 | 189,86 | 183,62 |

| | KJ | $CuSO_4$ | $FeSO_4$ | $Pb(C_2H_3O_2)_2$ | NaJ |
|---|---|---|---|---|---|
| $\alpha$ | 104,30 | 100,47 | 94,02 | 67,23 | 48,49 |

Die Zeit betrug etwa 2315,5—2388,5 . $10^{-7}$ Sec. Bemerkenswerth ist der geringe Werth für $\alpha$ bei NaJ.

Für verschiedene Metalle ist ebenfalls die Depolarisation verschieden, und zwar überwiegt der Einfluss derselben den des Salzes. Im allgemeinen ist die Depolarisation für Aluminium am grössten, die für Nickel und Platin steht in der Mitte; für Silber und Gold ist sie am kleinsten.

Die Reihenfolge der Salze, welche bei verschiedenen Electroden der Abnahme von $\alpha$ entspricht, ist für:

Ag : KCl, KBr, KJ. Ni : KCl, KJ, KBr.
Al : KCl, KJ, KBr. Pt : KCl, KBr, KJ.

Sie ist also verschieden. Die Werthe von $\alpha$ für eine Flüssigkeit sind sehr verschieden, so ist z. B. $\alpha$ für KCl bei Electroden von:

| Au | Ag | Ni | Pt | Al |
|---|---|---|---|---|
| 51,76 | 167,73 | 277,77 | 386,17 | 1207,78. |

Im geöffneten Kreise nimmt die Polarisation für Gold und Silber langsam, für Nickel schneller, für Aluminium am schnellsten ab. In Lösungen von KCl und KJ tritt bei letzterem nach $^1/_{500}$ bis $^3/_{500}$ Secunde sogar eine Umkehr der Polarisation ein. G. W.

---

55. ***Kalischer.*** *Ueber ein neues secundäres Element* (Verh. d. phys. Ges. in Berlin 1885, p. 19—25).

Das Element besteht aus Eisen und Blei in einer concentrirten Lösung von Bleinitrat. Das Eisen dient bei der Ladung als Anode, wird passiv und überzieht sich bei nicht zu dichten Strömen mit cohärenten dicken Schichten von schwarzem Bleisuperoxyd, welches das Eisen vor der Berührung mit der Flüssigkeit und der Zerstörung schützt. Die Ladung ist beendet, wenn stärkere Gasentwickelung an der Anode erscheint und die Lösung daselbst mit Schwefelsäure nur einen schwachen Niederschlag gibt. Um das Fortwachsen des Bleies von der Kathode zur Anode zu verhüten, wird als Kathode amalgamirtes Blei verwendet, welches mit Quecksilber in Berührung ist. Bei der Entladung wird das Superoxyd braun und verwandelt sich schliesslich in Bleioxyd, um bei der Ladung wiederum in Superoxyd von tiefschwarzer Farbe überzugehen. Die electromotorische Kraft steigt bis auf 2, auch 2,5 Volts und sinkt bei offener Kette etwa auf 1,8 Volts. Sind die Elemente längere Zeit entladen, wobei die electromotorische Kraft etwa auf 1,7 Volts gesunken ist, so steigt sie bei dem Oeffnen wieder allmählich auf 1,76 Volts (ähnlich wie bei den Bleiaccumulatoren) und der Widerstand nimmt ab.

Die Bleikathode muss wegen ihrer Löslichkeit in Salpetersäure von Zeit zu Zeit ersetzt werden. Kohle statt des Eisens ist ebenfalls zu verwenden. In Mangansalzlösungen bildet sich mit einer Kathode von Platin auf einer Eisenanode kein Mangansuperoxyd, erstere sind also nicht zu verwenden.

G. W.

---

56. ***F. Brush.*** *Neuerungen in der Herstellung der bei secundären galvanischen Batterien benutzten Platten oder Elemente* (Polytechn. Notizbl. **40**, p. 54. 1885).

Die Platten werden wiederholt geladen, erhitzt und abgekühlt.

G. W.

---

57. ***G. Ferraris.*** *Theoretische und experimentelle Untersuchungen über den secundären Generator von Gaulard und Gibbs* (Mem. della R. Acc. di Torino (2) **37**. 1885. 73 pp.).

Der Generator ist ein Inductionsapparat, bestehend aus zwei Spiralen, welche aus übereinander liegenden Kupferblechringen bestehen, welche an einer Stelle radial aufgeschnitten und hintereinander verlöthet sind, sodass sie eine Spirale nach Art einer Wendeltreppe bilden. Die Windungen beider Spiralen wechseln miteinander ab und sind durch zwischengeklebtes Cartonpapier voneinander getrennt. Mehrere solcher Apparate können hinter- und nebeneinander verbunden werden.

Die Untersuchungen über die Inductionsverhältnisse, über die Wärmeerzeugung und Leitungsfähigkeit sind sehr gründlich durchgeführt, sowohl in theoretischer Beziehung, als auch in experimenteller; sie haben indess namentlich technisches Interesse, insofern sie die Arbeitsleistung bei der Kraftübertragung betreffen, wozu obige Generatoren vorgeschlagen worden sind. Wir müssen eben deshalb uns hier auf den Hinweis auf die Originalabhandlung begnügen.

G. W.

---

58. ***Oliver J. Lodge.*** *Ueber den Sitz der electromotorischen Kräfte in der Volta'schen Zelle* (British Assoc. for the Advancement of Sc. 1884. 70 pp. Phil. Mag. (5) **19**, p. 153—190, 254—280, 340—365. 1885).

Der Verf. gibt als Grundlage für eine Discussion über das angeführte Thema in der British Association in Montreal eine Uebersicht über die auf diesem Gebiete ausgeführten Versuche und fügt dann seine eigenen Schlüsse aus denselben hinzu.

Es wird genügen, zu erwähnen, dass der Verfasser (wie andere Physiker vor ihm) annimmt, eine Substanz be-

sitze in einem Medium (z. B. Luft), welches auf dasselbe chemisch zu wirken strebt, ein anderes Potential als letzteres; ein positives, wenn der wirksame Bestandtheil des Elementes electropositiv ist, und umgekehrt. Diese Potentialdifferenz soll annähernd aus der potentiellen Energie (dem Wärmeäquivalent) der Verbindung der Substanz und des Mediums berechnet werden können. Ausserdem wirkt noch eine von den chemischen Einwirkungen an der Contactstelle unabhängige Kraft, welche namentlich bei schlechten Leitern bedeutend ist. Diese letztere wahre Contactkraft verursache das Peltier'sche Phänomen, ihre Aenderung durch Erwärmung die thermoelectrischen Ströme. Somit gebe es zwei Spannungsreihen, die eine Volta'sche entspricht der Contactkraft, infolge der chemischen Einwirkung des äusseren Mediums, die andere ist die thermoelectrische Reihe. (Dass die Thermoströme nicht allein durch eine Aenderung der Stellung der Metalle in ihrer (wahren) Spannungsreihe bedingt sein können, soweit sie auf der verschiedenen Anziehung der Metalle gegen die Electricitäten beruht, hat bekanntlich Clausius gezeigt.) In einem Stromkreise ist die zur Erhaltung des Stromes erforderliche Kraft nur der chemischen Action äquivalent vermehrt oder vermindert um umkehrbare Wärmeffecte. (Der Verf. ignorirt die hierher gehörige Theorie der Strombildung von G. Wiedemann.)

Andere, allgemein als wichtig anerkannte Punkte (u. a. die vier Sätze Wied. Electr. 2, § 1098) erklärt der Verf. einfach für irrelevant und discutirt sie in keiner Weise.

Endlich bespricht der Verf. die Speculationen von Sir W. Thomson in Betreff der Grösse der Atome, wobei die Electricitätserregung zwischen Zink und Kupfer auf die durchaus unbekannte Wärme bei ihrer Verbindung zu Messing bezogen werden muss und die durch äussere chemische Einwirkungen bedingten Ladungen auszuschliessen sind. Da auch die Wärmemengen bei der Verbindung der Metalle nicht genügend bekannt sind, wendet sich der Verf. der Verbindung einer auf Atomdicke ausgewalzten Zinkplatte von 1 Aeq. (65 g) Gewicht und der Oberfläche $A$ mit Sauerstoff zu, deren Potentialdifferenz gegen die Luft in electrostatischen Einheiten gleich $V$, in electromagnetischen gleich $V/300$, deren Ladung

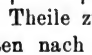
also $2AV/4\pi x$ ist, wo $x$ der Abstand zwischen dem Zink und der Luft ist. Die electrische Energie der Ladung ist $AV^2/2\pi x$. Chemisch würde diese Energie gleich dem mechanischen Aequivalent der Verbindungswärme 46000 $VJ$ sein, wo $J$ das mechanische Wärmeäquivalent. Bei Gleichsetzung beider Werthe und Berücksichtigung des Gewichts des Metalles $m = Ax\varrho$, wo $\varrho$ das spec. Gewicht ist, ergibt sich $mV = 0{,}828\,\pi\varrho x^2 J.10^{10}$ oder, wenn $m = 65$, $\varrho = 7$, $V = 1{,}8$ und die lineare Dimension des Atoms $x = 4 \times 10^{-9}$. Andere Metalle werden andere Werthe ergeben. Sir William Thomson schätzte diese Grösse zwischen $2 \times 10^{-7}$ und $10^{-9}$.

Andere nicht rein sachliche Ausführungen des Verf. gehören nicht hierher. G. W.

---

59. ***H. Linsenbarth.*** *Zur Theorie des Ampère'schen Versuches, wonach zwei in derselben Geraden gelegene Elemente desselben Stromes sich abstossen* (Dissert., Halle a/S., 1884. 26 pp.).

Der Verf. berechnet mit der Ampère'schen Formel die verschiedenen, bei diesem Versuch auftretenden Kräfte, die Wechselwirkung zwischen dem Strom in den Quecksilberrinnen und den ihnen gleichgerichteten beiden parallelen Theilen des schwimmenden Bügels, sowie in dem Quertheil des letzteren. Er sucht zu zeigen, dass bei dieser Art der Berechnung die Richtung der Bewegung hauptsächlich von der Einwirkung der Theile des Stromkreises, aus welchen der Strom in den Bügel eintritt, auf die unendlich nahen Theile des letzteren herrührt.

Dies folgert der Verf. namentlich aus einem Versuche, wo die Leitung mit dem Bügel die Form  hat. Gehören die oberen horizontal gezeichneten Theile zum Bügel, so bewegt er sich in der Figur von unten nach oben; gehören sie zur festen Leitung, von oben nach unten.

G. W.

---

60. ***C. L. R. E. Menges.*** *Neues astatisches Galvanometer* (Lum. électr. **15**, p. 543—544. 1885).

Zwischen zwei verticalen Spiralen ist ein ⊐ förmiger, mit einem Spiegel versehener Magnet aufgehängt, dessen

horizontale Schenkel über und unter den Endflächen der Spiralen in der Ruhelage auf der durch ihre Axe gelegten Ebene senkrecht stehen. Der Magnet ist durch Veränderung seines Aufhängepunktes am oberen Arme leicht zu astasiren.

G. W.

---

61. ***A. d'Arsonval.*** *Ueber einige galvanometrische Anordnungen* (Lum. électr. **7**, p. 461—463. 1885).

Der Verf. beschreibt verschiedene empfindliche Anordnungen. Bei der einen trägt ein Faden einen Spiegel mit einem unterhalb befindlichen horizontalen Arm, der am einen Ende senkrecht zu seiner Richtung einen kleinen, auf einer Nadelspitze schwebenden horizontalen Magnetstab trägt, dessen Enden in zwei Spiralen hineinragen. Bei einer anderen wird das gewöhnliche astatische System durch zwei mit ihren Biegungen aneinander liegende Hufeisenmagnete aus Uhrfedern ersetzt, deren Schenkel in einer Ebene und horizontal liegen.

Bei anderen Anordnungen werden horizontale Nähnadeln an einem in einer Spirale befindlichen Spiegel befestigt, welche mit ihren Spitzen auf dem Ende eines horizontalen Magnetstabes ruhen und sich so um die Berührungspunkte drehen. Auch wird ein mit Spiegel versehener ⊐ förmiger Magnet mit seinen Schenkeln in horizontaler Lage und in einer Verticalebene vor zwei den Enden der Schenkel gegenüberliegenden horizontalen Spiralen aufgehängt; oder es werden die Enden der Schenkel gegeneinander gebogen, sodass der nunmehr in einer Horizontalebene aufgehängte Magnet mit denselben in die beiden Enden einer Spirale hineinragt. G. W.

---

62. ***S. Schuckert.*** *Strom- und Spannungsmesser* (Dingl. J. **256**, p. 119—120. 1885. D.-R.-P. Kl. 2. Nr. 30486 vom 25. April 1884).

In einer Spirale befindet sich eine Eisenröhre, deren Axe der der Spirale parallel ist, und die beim Durchleiten eines Stromes durch die Spirale gegen die Wände derselben gezogen wird. Die Eisenröhre dreht sich um eine in ihr befindliche, excentrische Axe und trägt am Ende einen auf einer Scala spielenden Zeiger. G. W.

---

63. ***L. Scharnweber.*** *Ampero- und Voltmeter* (Centralbl. f. Electrotechn. 1885. Nr. 2, p. 40).

Vor einem geraden aufrechten Eisencylinder dreht sich ein in der Verticalebene gebogenes ⊏ förmiges Stück Flacheisen um eine in der Verbindung des unteren horizontalen und verticalen Theils befindliche Axe. Durch eine Spiralfeder wird das obere Ende gegen den oberen Theil des Eisencylinders hingedrückt. Letztere und der verticale Theil des Flacheisens sind von weiten, beide umfassenden Drahtwindungen umgeben, sodass z. B. beide beim Durchleiten des Stromes durch letztere oben Nordpole erhalten. Dadurch wird der obere Theil des Flacheisenbügels von dem Eisencylinder abgedrückt. Die Bewegung kann durch einen am oberen Theil des Bügels angebrachten Zeiger beobachtet werden. G. W.

64. ***J. von Kries.*** *Ueber das Federrheonom* (Du Bois' Arch. f. Physiologie 1885, p. 85).

Ein wesentlich physiologischen Zwecken dienender Apparat. G. W.

65. ***Carl Löscher.*** *Ueber magnetische Folgepunkte* (Dissert. Halle a/S., 1884. 43 pp.).

Der Verf. hat einen Eisenstab in Drahtrollen von 2,5 cm Breite und 200 Windungen, durch welche ein Strom geleitet wurde, magnetisirt, und auf den Stab eine Inductionsspirale gebracht, in der beim Oeffnen und Schliessen des Stromes in den Magnetisirungsspiralen Ströme erzeugt wurden, welche das magnetische Moment an der Stelle derselben massen. Die Stärke des magnetisirenden und Inductionsstroms wurde mittelst eines Commutators an demselben Spiegelgalvanometer unter Einschaltung geeigneter Widerstände abgelesen.

Die so gemessene Vertheilung der Momente wurde bestimmt bei einem 1 m langen Stabe, auf welchen an verschiedene Stellen die Magnetisirungsspirale geschoben war. Dieselbe entsprach im allgemeinen der Formel $y = A(\mu^{-x} - \mu^{-(2l-x)})$, wo $l$ die halbe Länge des Stabes, $x$ der Abstand der Inductionsspirale von der Magnetisirungsspirale ist; indess er-

gaben sich Abweichungen. Auch bei Anwendung von zwei gleichen Magnetisirungsspiralen, welche gleich weit vom Ende des Stabes ablagen, durch welche der Strom in gleicher und entgegengesetzter Richtung floss, liessen sich ähnliche Formeln anwenden. Die beobachteten Momente sind im letzten Fall, wie schon Gaugain gefunden, kleiner als der Differenz der einzeln wirkenden Spiralen entspricht. Dabei entsteht ein Folgepunkt, in welchem die magnetischen Momente durch Null (in der Mitte) hindurch ihr Zeichen wechseln. Bei einem kurzen Stab sind die Momente durch die Formel $Y = A(\mu^{-x} - \mu^{-(l-x)}) - A(\mu^{-(2l-x)} - \mu^{-(l+x)})$, für einen langen durch die Formel $Y = A(\mu^{-x} - \mu^{-(l-x)})$ darzustellen.

Sind die magnetisirenden Kräfte der Spiralen nicht gleich, so ist in beiden Gliedern der Formel $A$ verschieden, der Folgepunkt liegt nach der Seite der schwächer wirkenden hin. Wird die eine der beiden gleichen Spiralen $S$ und $S_1$, z. B. $S$ gegen $S_1$ um eine bestimmte Strecke hingeschoben, so schiebt sich der Folgepunkt auch nach $S_1$ hin.

Erwärmt man einen Eisenstab, welcher an beiden Enden von Spiralen von gleicher magnetisirender Kraft umgeben ist, auf der einen Hälfte, so verschiebt sich der Folgepunkt gegen die andere Hälfte hin, infolge der leichteren Magnetisirbarkeit der erwärmten Hälfte. Dies zeigt sich auch bei ungleicher Stellung beider Spiralen.

Liegt die eine Spirale $S_1$ näher dem Folgepunkt als $S$, so bemerkt man vor dem definitiven Ausschlage der Galvanometernadel beim Oeffnen und Schliessen des magnetisirenden Stromes, infolge des Inductionsstromes ein kurzes Zucken nach der entgegengesetzten hin. Dasselbe tritt bei Stellungen der Inductionsspirale ein, welche um so weiter vom Folgepunkt entfernt sind, je grösser die Stärke des magnetisirenden Stromes ist. Dieses Zucken rührt von der Verzögerung der magnetischen Vertheilung her, welche nach dem letzterwähnten Versuch um so grösser ist, je stärker die magnetisirende Kraft ist. Mit der Dicke der Eisenstäbe nimmt die Intensität der Zuckung, also die Schnelligkeit der Fortpflanzung der Vertheilung ab. G. W.

66. **Fr. Křižík.** *Ueber die Anziehung von Solenoiden auf Eisenkerne* (Centralbl. f. Electrotechn. 8, p. 136—138 u. 162—166. 1885).

Die Resultate dieser wesentlich technischen Untersuchung sind namentlich folgende: Ist ein cylindrischer Eisenkern kürzer als die Hälfte der Spirale, so liegt das untere Ende des Kerns bei der Maximalanziehung oberhalb des Halbirungspunktes der Spirale. Wird der Kern länger, so rückt das Ende hierbei immer mehr gegen den unteren Rand der Spirale vor. Bei conischen Eisenkernen geschieht dies schneller. Bei letzteren liegt der Maximalpunkt der Anziehungscurve viel tiefer als bei cylindrischen Kernen. Bei einem Kern, welcher oben cylindrisch, unten conisch ist, kann sich die Anziehungscurve bei immer weiterem Einsenken des Kernes in die Spirale erst schnell heben, dann langsam abfallen, während das Verhalten bei cylindrischen Kernen gerade umgekehrt ist. Macht man den conischen Kern unten dicker, so kann die Curve zwei Maxima haben; ist er unten cylindrisch, so kann die Anziehung auf einer ganzen Strecke (an Stelle des zweiten Maximums) sich gleich bleiben. G. W.

---

67. **H. Hurion.** *Ueber die Aenderung des electrischen Widerstandes des Wismuths in einem Magnetfelde* (C. R. **100**, p. 348—350. 1885).

Eine dünne, auf Glas geklebte rhombische dünne Wismuthplatte wird in äquatorialer Lage zwischen die Magnetpole gebracht. Der Widerstand wächst, wie auch Righi gefunden hat, scheinbar schneller als die Intensität des Magnetfeldes. Die Ursache hiervon ist, dass die mechanische Wirkung der Magnetpole auf eine zwischen ihnen aufgehängte Wismuthplatte in gleichem Verhältnisse mit der Stärke des Magnetfeldes wächst, wie man durch die Torsion des die Platte tragenden Fadens erkennen kann, welche erforderlich ist, um die äquatorial aufgehängte Platte um einen bestimmten Winkel abzulenken. G. W.

---

68. ***Th. Gross.*** *Ueber eine neue Entstehungsweise galvanischer Ströme durch Magnetismus* (Verhandl. d. phys. Ges. in Berlin 1885, p. 33—41).

Bis auf ihre Endflächen lackirte Eisendrähte wurden mit ersteren in ein Porcellanschiffchen voll Eisenchloridlösung vom spec. Gewicht 1,2 eingesenkt, mit einem Galvanometer verbunden und abwechselnd durch einen um sie in Spiralen herumgeleiteten Strom magnetisirt. Dabei entstand ein Strom, welcher durch die Eisenchloridlösung von dem magnetisirten Draht zum anderen ging. Die Richtung der Magnetisirung der Electrode hat auf die Stromesrichtung keinen Einfluss. Mit wachsender Magnetisirung wächst die Stromintensität. Nach dem Aufhören der länger dauernden Magnetisirung bleibt zuweilen ein schwacher Strom bestehen; zuweilen zeigt sich auch ein Gegenstrom. Bei wiederholter Magnetisirung wird die Wirkung schwächer, sie wird aber durch Ausglühen der Electrode wieder hergestellt.

Sind die Electroden durch die Chloridlösung stark angegriffen, so kann momentan die Magnetisirung einen entgegengesetzten Strom hervorrufen, welcher aber im allgemeinen sofort in den normalen übergeht. Ausglühen hebt auch diese Anomalie auf.

Sind die Electroden, 8 cm lange, 3 mm dicke, bis auf ihre Endflächen lackirte weiche Eisendrähte conaxial mittelst Korken in eine mit Eisenchloridlösung gefüllte Glasröhre von 20 cm Länge und 11 mm Weite mit ihren Endflächen im Abstand von 6—7 cm voneinander befestigt, so gehen die Ströme beim Magnetisiren der einen Electrode zur letzteren hin. Erwärmungen sollen diese Ströme nicht bedingen. Auch andere Eisensalzlösungen können verwendet werden.

G. W.

---

69. ***S. Tolver Preston.*** *Ueber einige electromagnetische Versuche. II. Verschiedene Ansichten von* ***Faraday, Ampère*** *und* ***Weber*** (Phil. Mag. (5) **19**, p. 215—218. 1885).

Der Verf. bespricht die Theorie Weber's über die unipolare Induction, welche auch schon anderweitig ausführlich beleuchtet ist.

G. W.

---

70. **Vaschy.** *Ueber die Theorie des Telephons* (J. de Phys. (2) **4**, p. 124—132).

Eine Theorie des Telephons mit Berücksichtigung der Selbstinduction, auch bei Anwendung eines Condensators als Zeichengeber oder Empfänger. Die Entwickelungen von E. du Bois-Reymond und mit Berücksichtigung der Selbstinduction von von Helmholtz und Fr. Weber erwähnt der Verf. nicht. G. W.

---

71. **A. Naccari** *und* **G. Guglielmo.** *Anhang zu der Notiz über die Erwärmung der Electroden in sehr verdünnter Luft* (N. Cim. **15**, p. 272—280. 1885).

72. **G. Guglielmo.** *Ueber die Erwärmung der Electroden des Inductionsfunkens in sehr verdünnter Luft* (Atti della R. Acc. di Torino **20**, p. 263—278. 1885).

Die Verf. haben ihre früheren, bereits in den Beiblättern mitgetheilten Versuche fortgesetzt.

Als Endresultate aller Versuche mit dem Inductorium ergeben sich folgende Sätze, die mit den von E. Wiedemann unter Anwendung der Influenzmaschine gefundenen, soweit sie sich auf dieselben Phänomene beziehen, übereinstimmen:

1) Die Erwärmung der Kathode sinkt langsam mit abnehmendem Druck bis zu etwa 9 mm Quecksilberdruck und wächst dann schnell. Die Erwärmung der positiven Electrode sinkt continuirlich mit abnehmendem Druck, wenn die Strahlung der Kathode eliminirt wird. Bei sehr kleinem Druck und kleinen Abständen erwärmt sich indess die Anode stärker als die Kathode.

2) Die Erwärmung für die Einheit der Stromintensität wächst ein wenig mit der Intensität; um so mehr, je kleiner die Oberfläche der Electrode oder die Stromesdichtigkeit ist.

3) Die Erwärmungen sind nahe constant bei verschiedenem Abstand derselben. Mit abnehmender activer Oberfläche nimmt die Erwärmung zu, aber weniger schnell.

4) Bei abnehmendem Krümmungsradius der Oberfläche der Electroden nimmt die Erwärmung ab, und die Abnahme ist um so grösser, je stärker die Verdünnung ist.

5) Die Erwärmung scheint von der Natur des Metalls (Messing und Eisen) und Gases (Luft und Leuchtgas) unab-

hängig zu sein. Bei Anwendung eines Inductoriums ändert sich die Erwärmung nicht mit der Länge einer zweiten Funkenstrecke. G. W.

73. **A. M. Worthington.** *Ueber Prof. Edlund's Theorie, dass das Vacuum ein Electricitätsleiter ist* (Phil. Mag. (5) **19**, p. 218—219. 1885).

Der Verf. hat schon früher gezeigt, dass ein von einem Vacuum umgebener Leiter Influenzwirkungen durch einen benachbarten electrisirten Leiter erfährt, was nicht der Fall sein würde, wenn das Vacuum ein Leiter wäre, und betont, dass das Leuchten einer in der Nähe eines electrisirten Körpers bewegten oder durch die Unterbrechung eines benachbarten Stromes influenzirten Vacuumröhre kein Beweis der Leitung oder des Durchganges eines Stromes durch das Vacuum ist, sondern der Verwandlung der electrischen Energie in Wärme zuzuschreiben ist, welche jede Aenderung der Polarisation des Dielectricums begleitet. G. W.

74. **Fr. Tuma.** *Versuch einer Theorie der Electricität* (Electrotech. Z.-S. **6**, p. 27—28. 1885).

Der Verf. hält die Electricität für eine Aetherbewegung, welche z. B. im Strome fortgepflanzt wird, wobei der Aether selbst nicht fliesst. Unelectrisch ist ein Körper, wenn der Aether in ihm ebenso schwingt, wie in der Umgebung; deshalb kann man auch im Innern eines Körpers, wo er in gleicher Weise schwingt, wie an der Oberfläche, keine Electricität nachweisen. G. W.

75. **W. C. Röntgen.** *Versuche über die electromagnetische Wirkung der diëlectrischen Polarisation* (Sitzungsber. d. Berl. Ak. 26. Febr. 1885. 4 pp.).

Eine 0,5 cm dicke, 16 cm im Durchmesser haltende, horizontale, vorzüglich isolirende Ebonitscheibe war am oberen Ende einer 120—150 mal in der Secunde rotirenden Axe befestigt und lag über einer ihr parallelen, in der Mitte durchbohrten Glasscheibe von 17,5 cm Durchmesser, auf welche zwei, der Ebonitscheibe zugekehrte, durch Ausschnitte von 1,4 cm Breite getrennte Halbringe von Stanniol von 2,25 cm inneren und 7 cm äusseren Durchmesser geklebt

waren. Ueber der rotirenden Scheibe befand sich eine ihr parallele, unterhalb ganz mit Stanniol belegte Glasplatte von 21,5 cm Durchmesser. Der Abstand der Platten betrug etwa 0,1 cm. Die obere Stanniolplatte war zur Erde abgeleitet, die beiden Halbringe unterhalb waren mit den inneren Belegungen zweier bez. positiv und negativ geladenen Flaschen durch einen Commutator verbunden, wodurch die Electrisirung gewechselt werden konnte. Dicht über der oberen Glasplatte war ein stets zur Erde abgeleitetes Metallgehäuse aufgestellt, worin ein astatisches Nadelpaar schwebte, dessen untere 4,8 cm lange Nadel 0,6 cm weit von der Ebonitscheibe entfernt war, deren Mitte in die Drehungsaxe fiel und deren Längsrichtung mit der Trennungslinie der Stanniolringe parallel war. Die zweite Nadel war 21,5 cm oberhalb der unteren. Die Ablenkung des Systems wurde mittelst eines über 3 m entfernten Fernrohres mit Scala abgelesen. Die ohne Electrisirung durch den Rotationsmagnetismus bewirkte Ablenkung des Nadelpaares betrug nur 2—3 Scalentheile; es wechselte aber durch Luftströmungen und kleine Erschütterungen beständig die Ruhelage. Indess konnte der Beobachter am Fernrohr beim Drehen der Scheibe deutlich einen Ausschlag bei dem Wechsel der Electrisirung beobachten, dessen Richtung der folgenden aus den Annahmen von Faraday und Maxwell sich ergebenden Betrachtungen entsprach: In den vom positiven zum negativen Halbring von Stanniol übergehenden Stellen der diëlectrisch polarisirten Ebonitscheibe findet eine Verschiebung von positiver Electricität statt, welche z. B. eine von oben nach unten gerichtete Componente besitzt. Auf der gegenüber liegenden Seite ist die Componente entgegengerichtet, und beide zusammen wirken, wie continuirliche Ströme, welche an beiden Stellen von oben nach unten und umgekehrt fliessen.

Bei Wiederholung des Versuches von Rowland mittelst dieses Apparates, wobei die nicht belegte Ebonitscheibe durch Spitzen electrisirt wurde, erfolgte beim Wechsel der Electrisirung ein Ausschlag von 8—10 Scalentheilen.

Eine ausführliche Mittheilung über diese Versuche wird in den Annalen publicirt werden. G. W.

---

76. **K. Lasswitz.** *Zur Rechtfertigung der kinetischen Atomistik* (Vierteljahrsch. f. wissensch. Phil. **9**, p. 137—161. 1885).

Der Verf. unternimmt es, die Grundlagen der kinetischen Atomistik soweit festzustellen, dass diese den Ansprüchen der kritischen Erkenntnisstheorie Genüge leistet. Die Vereinfachung der Principien erfordert die Zurückführung der beiden Thatsachen, dass der Raum erfüllt ist, und dass erfüllte Räume ihren gegenseitigen Bewegungszustand abändern, auf eine gemeinschaftliche Ursache. Hierzu dient der eine Begriff der mechanischen Bewegung. Nur bewegte Raumtheile sind erfüllt, aber der Raum kann nur bewegt gedacht werden, insofern er in individuelle Ganze gegliedert ist. Ein Atom ist ein bewegter Theil des Raumes, dessen geometrische Theile zu einander in relativer Ruhe sind. Die Gesetze der Wechselwirkung der Atome sind die Principien der Mechanik, welche so festzustellen sind, dass die Bewegung der Atome nach der gegenseitigen Berührung durch die Bewegung vor derselben bestimmt ist. Die Erhaltung der Gesammtbewegung der Atome ist mathematisch durch eine Gleichung in der Form $\Sigma m f(v) =$ const. gegeben, und solcher Gleichungen sind im allgemeinen so viele nothwendig, als Geschwindigkeiten zu bestimmen sind. Bei Annahme solcher Principien, dass die Bewegung beliebig vieler Atome auf den Stoss zweier reducirbar wird, genügen die beiden Erhaltungsprincipien $\Sigma mv =$ const. und $\Sigma \frac{1}{2} mv^2 =$ const. Hierbei ist von jeder Versinnlichung des Stosses der Atome (als absolut harter oder elastischer Körper u. dgl.) abgesehen, vielmehr sind gerade die Denkmittel des Verstandes, auf welchen die Theorie der Materie beruht, der Untersuchung unterworfen worden.

---

77. *Kitt zum Verstopfen eines Loches oder zur Herstellung einer Verbindung an einer gusseisernen Röhre* (La Nature. Nr. 614. 1885. Auf dem Umschlage).

Man menge 1000 g pulverisirtes Gusseisen, 150 g Schwefelblumen und 20 g Salmiak. Diesen Kitt kann man sofort anwenden und knetet ihn leicht, um jede Oeffnung zu verschliessen. O.

---

1885. BEIBLÄTTER № 8.
ZU DEN
ANNALEN DER PHYSIK UND CHEMIE.
BAND IX.

1. ***C. Langer* und *V. Meyer*. Ueber die Dichte der schwefligen Säure bei Weissglühhitze** (Chem. Ber. **18**, p. 1501—4. 1885).

In der Beibl. **9**, p. 196 besprochenen Weise haben die Verf. gezeigt, dass auch die schweflige Säure sich nahezu bis 1700° ebenso ausdehnt, wie Kohlensäure, Stickstoff und Sauerstoff, also bei dieser Temperatur noch keine Dissociation erfährt. E. W.

---

2. ***J. A. Groshans*. Die isomorphen Verbindungen mit Bezug auf „das neue Gesetz“** (Rec. des Trav. Chim. des Pays-Bas **3**, p. 105—125. 1884).
3. — *Ueber die Beziehungen zwischen dem Gesetz der Perioden von Mendelejeff und dem Gesetz der Densitätszahlen von Groshans* (ibid. p. 310—330).
4. — *Ueber die Anwendung des Gesetzes der Densitätszahlen auf wässerige Lösungen* (ibid. **4**, p. 1—31. 1885).
5. — *Das specifische Gewicht gewisser Substanzen im festen Zustand und in wässeriger Lösung* (Phil. Mag. (5) **18**, p. 405—416. 1884).

In den vorliegenden Abhandlungen bringt der Verf. weitere Anwendungen und Verificationen des von ihm aufgestellten Gesetzes über die Beziehungen der Dichten zu den Atomsummen, resp. Densitätszahlen (vgl. Groshans, ein neues Gesetz, analog dem von Avogadro, Leipzig, Ambr. Barth 1883; Groshans, Ueber wässerige Lösungen nach den Untersuchungen von Gerlach, Kremers und J. Thomsen, Leipzig, Ambr. Barth, 1884; Wied. Ann. **20**, p. 592—512; Beibl. **6**, p. 893).

Zunächst bilden die isomorphen Verbindungen einen besonderen Fall dieses Gesetzes, der in dem Fall der festen

Körper mit inbegriffen ist. Für die Körper im dampfförmigen Zustande nach bestimmten Gruppen geordnet, gilt die Beziehung $T.n/a = \text{const.}$ innerhalb einer Gruppe, wo $T$ die absolute Siedetemperatur, $a$ das Moleculargewicht und $n$ die Atomsumme, resp. Densitätszahl bezeichnet. Für flüssige Körper ergibt sich $v_s.n/a = \text{const.}$, wo $v_s$ das Volumen beim Siedepunkt bezeichnet. Die correspondirende Constante für den festen Zustand ist $v.B/a$. Hier bezeichnet $B$ die Densitätszahl des Krystalles, in welcher je drei Einheiten für jedes Molecül $H_2O$ mit eingerechnet sind; $v$ ist wieder das Molecularvolumen. Zur Verification werden Bestimmungen von Schiff mit Alaunen, $v.B/a = 33,1$ oder $37,4$, jenachdem es Kaliumalaune oder Ammoniumalaune sind, mit Sulfaten, $v.B/a = 19,0—19,8$, mit Doppelsalzen der Magnesiumreihe ($K_2$) mit $6H_2O$, $v.B/a = 22,4—24,0$, und mit Doppelsalzen der Magnesiumreihe ($(NH_4)_2$), $v.B/a = 28,5—29,2$, angezogen. Nach dem Verf. sollen die Krystallwassermolecüle eine grössere Gleichheit der Bedingungen für die Anwendbarkeit des neuen Gesetzes herbeiführen; in analoger Weise, wie dies in den wässerigen Lösungen der Fall ist. Im allgemeinen wachsen die Densitätszahlen mit den Atomgewichten, ohne diesen jedoch proportional zu sein. Cr, Mn und Fe haben dieselbe Densitätszahl 9 und können sich in den Alaunen ohne Aenderung der Form oder des spec. Gewichtes vertreten. Lösungen homogener Salze der genannten Elemente, sowie von Co, Ni, Cu, Zn ($B = 11$) haben bei gleicher Anzahl von Wassermolecülen gleiche Dichten.

In der Abhandlung über die Beziehungen seines Gesetzes zu dem von Mendelejeff betrachtet der Verf. die sogenannten Triaden (Cl, Br, J etc.). Die Densitätszahlen $B$ für die Elemente der einzelnen Triaden geben immer gleiche Differenzen, und zwar entweder 5 oder 6. Die folgende Tabelle enthält sämmtliche vom Verf. nach verschiedenen Methoden bestimmte Densitätszahlen; die mit einem Stern bezeichneten bedürfen noch weiterer Verification. (Tabelle p. 547.)

Am geeignetsten für die Bestimmung der Densitätszahlen ist die Methode der wässerigen Lösungen (vgl. Groshans, über wässerige Lösungen etc.). Eine besonders wichtige

Rolle spielen hier die sogenannten Reste, auf welche zuerst J. Thomsen aufmerksam gemacht hat.

| $B$ | Elemente | $B$ | Elemente |
|---|---|---|---|
| 1 | H C O | 13 | Sr Nb* Sb |
| 2 | Li Be S | 14 | Sn Te* I Zr* |
| 3 | Az P Bo* | 16 | Ag Cd Pd* |
| 4 | Fl Na Al Si Cl | 17 | Cs* Mo* |
| 5 | Mg K | 19 | Ba |
| 7 | Ca | 23 | Bi* Ta* |
| 8 | Vd* As Se* | 26 | Hg Tl* |
| 9 | Cr Mn Fe Br | 29 | Pb Pt* W* |
| 11 | Ni Co Cu Zn Rb* | | |

Diese Reste $r = [(18n + a)/d] - 18n$ erhält man, wenn man von dem Volumen der Lösung das Volumen des Wassers abzieht ($n$ bedeutet hier die Anzahl der Wassermolecüle). Nach dem Verf. sind diese Reste physikalische Constanten, welche als solche an und für sich einen bestimmten Werth haben (vgl. l. c.). Die obige Formel lässt sich auch schreiben (nachdem die Zahl der Wassermolecüle mit $A$ bezeichnet ist, $a$ bedeutet ein Molecül des gelösten Körpers in Grammen):

$$d = \frac{18A + a}{18A + r} = 1 + \frac{a - r}{18A + r}.$$

Dieselbe Formel gilt auch für andere Lösungsmittel, so z. B. bei Aethylalkohol hätte man nur 46 an Stelle von 18 zu setzen und würde dann als Einheit der alkoholischen Lösungen die Dichte des Alkohols bei 0° oder bei einer anderen Temperatur genommen haben. Nach dem „neuen Gesetz“ hat man für alle Körper einer Gruppe dieselbe Constante $k$. $k = B/d$, wo $B$ die Summe der Densitätszahlen der Elemente in der Verbindung bezeichnet. Hiernach würde man für Lösungen erhalten:

$$d = \frac{3A + B}{k}.$$

Aus der Verbindung dieser angeführten Formeln ergibt sich dann eine für die Berechnung von $B$ brauchbare Formel, deren Ableitung bereits in den oben citirten Abhandlungen des Verf. gegeben ist. Der Verf. hat ausserdem die neueren Versuche von Nicol und Oudemans seinen Berechnungen unterworfen.

Rth.

6. **E. Vogel.** *Variation der Atomgewichte* (Nat. **31**, p. 42—45. 1884).

Die Atomgewichte sind nicht constant, sondern variiren in verschiedenen Verbindungen nach ganz bestimmten Gesetzen. Es ist an einer Reihe von Beispielen nachgewiesen, dass die durch verschiedene Experimente von verschiedenen Forschern erhaltenen Resultate erst dann übereinstimmen, wenn man der Berechnung die Atomgewichte *t* der angefügten Tabelle zu Grunde legt. Es zeigt sich z. B., dass sich durch alle Nitrate ein geringeres Gewicht ergibt, als durch Chloride und Sulphate; die Differenz zwischen den Gewichten der Atome in gasigen und anderen Zuständen ist beträchtlich, und diese Aenderung der chemischen Proportion ist die Ursache, dass die Summe der durch Analyse in einer Verbindung gefundenen Einzelgewichte der Elemente oft das Gewicht der analysirten Masse übertrifft.

Die Gewichte *t* sind die eines Atoms in festem oder flüssigem Zustande, die Art der Herleitung gibt der Verf. noch nicht an; die Columne *v* enthält Clarke's berechnete Gewichte, *u* dieselben Gewichte, bestimmt mit Hülfe von *t*, *w* die entsprechenden Gewichte im gasigen Zustande und *x* die Anzahl der Atome in jedem einzelnen Falle.

| | *t* | *u* | *v* | *w* | *x* |
|---|---|---|---|---|---|
| Li | 2,365 59 | 7,412 | 7,0235 | 7,333 | 3 |
| Ca | 6,236 56 | 39,0824 | 40,082 | 38,666 | 6 |
| Na | 7,526 882 | 23,5842 | 23,051 | 23,333 | 3 |
| K | 12,688 172 | 39,7564 | 39,109 | 39,333 | 3 |
| Rb | 27,526 9 | 86,2424 | 85,529 | 85,333 | 3 |
| Mg | 3,853 72 | 24,15 | 24,014 | 24 | 6 |
| Sr | 14,130 297 | 88,5498 | 87,575 | 88 | 6 |
| Ba | 22,051 827 6 | 138,19154 | 137,007 | 137,333 | 6 |
| Pb | 32,756 598 | 205,2748 | 206,946 | 204 | 6 |
| Ag | 34,683 451 | 108,6748 | 107,923 | 108 | 3 |
| Cs | 42,604 987 | 133,496 | 132,918 | 132,666 | 3 |
| H | 0,319 148 9 | 1 | 1,0023 | 1 | 3 |
| N | 1,489 361 7 | 14 | 14,029 | 14 | 9 |
| O | 2,553 191 47 | 16 | 16 | 16 | 6 |
| F | 6,041 66 | 18,93 | 19,027 | 19,333 | 3 |
| Cl | 11,145 833 | 34,9236 | 35,451 | 35,666 | 3 |

| | *t* | *u* | *v* | *w* | *x* |
|---|---|---|---|---|---|
| Br | 25,312 5 | 79,3125 | 79,951 | 81 | 3 |
| J | 40,312 5 | 126,313 | 126,848 | 129 | 3 |
| B | 1,145 83 | 10,771 | 10,966 | 11 | 9 |
| G | 1,458 33 | 9,072 | 9,106 | 9,333 | 6 |
| C | 1,875 | 11,75 | 12,0011 | 12 | 6 |
| Si | 2,291 66 | 28,722 | 28,26 | 29,333 | 12 |
| Al | 2,916 6 | 27,416 | 27,075 | 28 | 9 |
| P | 3,333 | 31,333 | 31,029 | 32 | 9 |
| Ti | 4,375 | 54,833 | 49,961 | 56 | 12 |
| La | 4,583 3 | 143,61 | 138,844 | 146,666 | 30 |
| S | 5 | 31,333 | 32,058 | 32 | 6 |
| Di | 5,208 33 | 146,875 | 144,906 | 150 | 27 |
| Ce | 6,25 | 137,088 | 140,747 | 140 | 21 |
| Sc | 6,875 | 43,0833 | 44,081 | 44 | 6 |
| Zr | 7,083 3 | 88,777 | 89,573 | 90,666 | 12 |
| Ga | 7,5 | 70,5 | 68,963 | 72 | 9 |
| As | 7,916 6 | 74,417 | 75,09 | 76 | 9 |
| V | 8,125 | 50,9166 | 51,373 | 52 | 6 |
| Cr | 8,333 3 | 52,222 | 52,129 | 53,333 | 6 |
| Mn | 8,75 | 54,833 | 54,029 | 56 | 6 |
| Fe | 8,958 33 | 56,139 | 56,042 | 57,333 | 6 |
| Ni | 9,375 | 58,75 | 58,062 | 60 | 6 |
| Co | 9,479 166 | 59,403 | 59,023 | 60,666 | 6 |
| Sn | 9,583 3 | 120,11 | 117,968 | 122,666 | 12 |
| Cu | 10 | 62,666 | 63,318 | 64 | 6 |
| Nb | 10,208 33 | 95,9583 | 94,027 | 98 | 9 |
| Zn | 10,416 6 | 65,278 | 65,054 | 66,666 | 6 |
| Ta | 11,041 66 | 184,5186 | 182,562 | 188,444 | 16 |
| Se | 12,5 | 78,333 | 78,978 | 80 | 6 |
| Sb | 13,125 | 123,375 | 120,231 | 126 | 9 |
| Yt | 14,166 6 | 88,777 | 90,023 | 90,66 | 6 |
| [illegible] | 14,791 66 | 185,3888 | 184,032 | 189,333 | 12 |
| Mo | 15,625 | 97,9166 | 95,747 | 100 | 6 |
| Cd | 17,708 3 | 110,972 | 112,092 | 113,333 | 6 |
| Er | 17,916 6 | 168,4166 | 166,273 | 172 | 9 |
| Yb | 18,125 | 170,375 | 173,158 | 174 | 9 |
| In | 18,333 3 | 114,888 | 113,659 | 117,333 | 6 |
| Th | 18,541 66 | 232,389 | 233,951 | 237,333 | 12 |
| U | 19,166 6 | 240,222 | 239,03 | 245,333 | 12 |
| Te | 20,416 6 | 127,945 | 128,254 | 130,666 | 6 |
| Au | 21,25 | 199,75 | 196,606 | 204 | 9 |
| Bi | 22,5 | 211,5 | 208,001 | 216 | 9 |
| Ir | 31,25 | 195,833 | 193,094 | 200 | 6 |
| Pt | 31,666 | 198,444 | 194,867 | 202,666 | 6 |

| | $t$ | $u$ | $v$ | $w$ | $x$ |
|---|---|---|---|---|---|
| Hg | 31,875 | 199,75 | 200,171 | 204 | 6 |
| Os | 32,0833 | 201,056 | 198,951 | 205,333 | 6 |
| Ru | 33,125 | 103,7916 | 104,457 | 106 | 3 |
| Rh | 33,3333 | 104,444 | 104,285 | 106,666 | 3 |
| Pd | 33,9583 | 106,403 | 105,981 | 108,666 | 3 |
| Tl | 64,375 | 201,708 | 204,183 | 206 | 3 |

O.

7. ***W. Ostwald.*** *Studien zur chemischen Dynamik. Vierte Abhandlung. Die Inversion des Rohrzuckers II.* (J. f. prakt. Chem. **31**, p. 307—317. 1885).

Im Verlauf seiner Untersuchungen hat sich dem Verf. zwischen den Reactionsgeschwindigkeiten der Säuren und ihrer electrischen Leitungsfähigkeit ein so enger Parallelismus herausgestellt, dass derselbe glaubt, hier eine Messmethode zur genauen Bestimmung von Affinitätsgrössen, welche frei ist von allen Nebenumständen, gefunden zu haben. Zunächst weist der Verf. nach, dass die von ihm gefundenen (Beibl. **9**, p. 526) eigenthümlichen Verhältnisse der electrischen Leitungsfähigkeit schwacher Säuren bei verschiedenen Verdünnungen in den entsprechenden Inversionsgeschwindigkeiten ihr getreues Spiegelbild haben. Die nach der l. c. geschilderten Methode ausgeführten Bestimmungen der Inversion erforderten eine viel längere Beobachtungsdauer und wurden die experimentellen Schwierigkeiten hauptsächlich durch Schimmelpilze erhöht, für deren Verhinderung sich nach längerem Probiren ein Zusatz von Petroleum und Campher als geeignet erwies. Zu den Versuchen diente eine Zuckerlösung von 20 $^0/_0$. Die Säuren wurden in normaler, fünftel- oder fünfzigstel-normaler Lösung mit dem gleichen Volumen der Zuckerlösung zur Wechselwirkung gebracht, sodass die schliesslichen Verdünnungen halb-, zehntel- und hundertel-normal waren. Der Verf. gibt in Tabellen die Zeit $t$ in Minuten, den beobachteten Drehungswinkel, die Grösse $\log (b/(b-x))$, und den Quotient dieser durch die Zeit, die Constante $Ca$, wo $a$ das Säureäquivalent im Liter der Lösung ist.

In der folgenden Tabelle sind die Werthe für $Ca$ durch

Multiplication mit 2, resp. 10 und 100 auf gleiche Säuremengen reducirt unter I; unter II steht die äquivalente Leitungsfähigkeit, unter III das Verhältniss beider.

| Säure | Verdünnung | I | II | III |
|---|---|---|---|---|
| Ameisensäure | 2 | 0,663 | 6,51 | 9,8 |
| | 10 | 1,352 | 13,96 | 10,3 |
| | 100 | 3,72 | 40,4 | 10,9 |
| Essigsäure | 2 | 0,201 | 1,925 | 9,6 |
| | 10 | 0,430 | 4,396 | 10,2 |
| Propionsäure | 2 | 0,1542 | 1,462 | 9,48 |
| | 10 | 0,3410 | 3,516 | 10,31 |
| | 100 | 0,974 | 11,11 | 11,41 |
| Buttersäure | 2 | 0,1582 | 1,459 | 9,23 |
| | 10 | 0,3616 | 3,706 | 10,25 |
| | 100 | 1,003 | 11,63 | 11,60 |
| Bernsteinsäure | 2 | 0,242 | 2,40 | 9,98 |
| | 10 | 0,536 | 5,40 | 10,07 |
| | 100 | 2,016 | 21,36 | 10,60 |
| Salpetersäure | 2 | 40,2 | 293 | 7,29 |
| | 10 | 33,1 | 319 | 9,64 |
| | 100 | 31,7 | 333 | 10,54 |
| Chlorwasserstoffsäure | 2 | 41,0 | 294 | 7,17 |
| | 10 | 33,4 | 326 | 9,76 |
| | 100 | 31,3 | 334 | 10,67 |
| Bromwasserstoffsäure | 2 | 44,7 | 301 | 6,71 |
| | 10 | 34,1 | 328 | 9,62 |
| | 100 | 31,8 | 343 | 10,80 |
| Schwefelsäure | 2 | 21,3 | 183 | 8,65 |
| | 10 | 20,8 | 208 | 10,00 |
| | 100 | 26,5 | 275 | 10,38 |

Die untersuchten fünf schwachen Säuren zeigen sämmtlich das charakteristische starke Ansteigen der Reactionscoëfficienten. Im Gegensatz dazu nehmen die Coëfficienten der starken Säuren mit steigender Verdünnung nicht nur nicht zu, sondern sogar etwas ab; die electrische Leitungsfähigkeit zeigt nach früheren Messungen ein geringes Ansteigen; es nimmt das Verhältniss Leitungsfähigkeit : Inversionsgeschwin-

digkeit mit steigender Verdünnung zu. Von einer strenge· Proportionalität kann nicht die Rede sein, schon deshalb nicht, weil die Annahme, dass zwischen Zucker und Säure die Wirkung proportional sowohl der Menge der einen als wie der anderen folgt, sich nicht mehr bewährt, wenn von vornherein verschiedene Mengen Rohrzucker angewendet werden. Der Verf. hat, von einer 80-procentigen Zuckerlösung ausgehend, Lösungen hergestellt, welche die Hälfte, ein Viertel und ein Zehntel in gleichem Volumen enthielten, und dieselben mit gleichem Volumen normaler Salzsäure invertirt. Die Mittelwerthe *C* der so gefundenen Inversionsgeschwindigkeiten sind bei $p\,^0/_0$:

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| $p =$ | 40 | 20 | 10 | 4 |
| $C =$ | 58,32 | 45,74 | 41,26 | 38,29 |

Hiernach steht der Inversionsvorgang unter dem Einfluss von Nebenwirkungen, welcher mit der Concentration zunimmt. Dem entsprechen aber auch genau die Unterschiede der Verhältnisse zwischen dem electrischen Leitungsvermögen und der Inversionsgeschwindigkeit. Rth.

---

8. **G. Hagen,** *Die wahrscheinlichen Fehler der Constanten* (Sitzber. d. k. Ak. d. Wiss. zu Berlin, 15. Nov. 1883, p. 1169).

Der Verf. hat empirisch die Formeln für den wahrscheinlichen Fehler einer Summe und für denjenigen eines Productes von mehreren Grössen, die nicht mit gleicher Schärfe gemessen werden, abgeleitet; auch gibt er den wahrscheinlichen Fehler einer einfachen Function einer Grösse, deren wahrscheinlicher Fehler bekannt ist. Pt.

---

9. **M. T. J. Stjeltjes.** *Ueber die Verrückung eines invariablen Systems, von welchem ein Punkt fest ist* (Arch. néerl. **19**, p. 372—390. 1884).

Ein um einen festen Punkt 0 rotirendes unveränderliches System kann nach Euler aus einer beliebigen ersten Lage in eine beliebige zweite gebracht werden durch Drehung um eine bestimmte, den festen Punkt enthaltende Axe, in der Weise, dass bei der Kenntniss der Richtung dieser Axe und

der Grösse der um sie erfolgenden Drehung die Ueberführung ohne weiteres vorgenommen werden kann. Der Verf. entwickelt nun hier auf analytischem Wege die Ausdrücke für die Neigungscosinus der Drehaxe bezüglich eines mit dem Systeme beweglichen Coordinatensystems $0x_1y_1z_1$, sowie den Drehwinkel $\theta$, und nimmt besondere Rücksicht auf einen bislang kaum untersuchten Fall, in welchem die Formeln für die Richtungen der Rotationsaxe unbestimmt werden. Derselbe tritt nämlich ein, wenn das System um einen Winkel von $\theta = 180^0$ gedreht wird. W. H.

---

10. ***D. J. Korteweg.*** *Ueber die unter dem Einfluss einer Centralkraft beschriebenen Bahnen* (Arch. néerl. **19**, p. 391—434. 1884).

Einen Auszug aus dieser umfangreichen Arbeit zu geben, ist nicht möglich. Vergl. übrigens einen solchen des Verf. über dasselbe Thema, Beibl. 8, p. 746. W. H.

---

11. ***W. M. Hicks.*** *Ueber die stationäre Bewegung und die kleinen Schwingungen eines hohlen Wirbels* (Lond. Phil. Trans. **1**, p. 161—195. 1884).

Die Abhandlung bildet eine Fortsetzung älterer Untersuchungen des Verf. und setzt die Kenntniss der Toroidal-Functionen voraus, deren Theorie der Verf. ebenfalls früher entwickelt hat (Lond. Phil. Trans. 1881, p. 3). Gewisse Gründe veranlassten den Verf., gerade den Fall eines hohlen Wirbels zu behandeln, d. h. den Fall, in welchem cyklische Bewegung in einer Flüssigkeit existirt, ohne dass doch wirkliche Wirbelfäden vorhanden wären. Der cyklische Charakter der Bewegung ist nämlich das wesentliche Charakteristicum aller Wirbelbewegung.

Die Abhandlung zerfällt in drei Theile. Im ersten werden zur Herleitung der Stromlinien neue Functionen eingeführt; sie sind verwandt mit den Toroidalfunctionen, sind aber, im Gegensatze zu diesen, auch dann noch einwerthig, wenn sie eine cyklische Bewegung darstellen. Am Schlusse dieses Theiles sind die ersten Glieder in den Entwickelungen dieser Functionen gegeben.

Der zweite Theil beschäftigt sich mit der Bewegung eines starren Ringes in einer Flüssigkeit parallel zu seiner Axe. Die Stromtheilungspunkte, die Menge der vorwärts getriebenen Flüssigkeit und die Energie der Bewegung werden untersucht. Dabei treten schon die Functionen auf, welche bei der Bewegung eines hohlen Wirbels Anwendung finden.

Diese, und zwar die stationäre, wird im dritten Abschnitt behandelt und im Anschlusse daran auch die kleinen Schwingungen, bei denen die Höhlung „sich rippt" (is fluted), und wenn sie pulsirt. Dabei wird der Querschnitt des Ringes durchweg als klein gegenüber der Oeffnung betrachtet, und die Ausdrücke für die Gestalt der Höhlung, die Oberflächengeschwindigkeit, die Geschwindigkeit der Fortbewegung und die Energie werden bis zur zweiten Annäherung geführt. Die Bedingung, dass die Höhlung eine freie Oberfläche sein muss, also eine Fläche constanten Druckes, führt zu einer Beziehung zwischen dem Querschnitts- und Oeffnungsradius, speciell für sehr dünne Ringe zur Constanz des letzteren. Die mit dem Ringe vorwärts bewegte Flüssigkeit ist einfach zusammenhängend oder ringförmig, je nachdem das Verhältniss des Oeffnungs- zum Querschnittsradius grösser oder kleiner als 100 ist. Schliesslich wird die Schwingungsdauer für die beiden oben genannten Schwingungsarten berechnet.

F. A.

---

12. ***V. Volterra.*** *Ueber die Deformation der biegsamen und unausdehnbaren Oberflächen* (Atti d. R. Acc. dei Lincei (4) **1**, p. 274—278. 1885).

Der Verf. hat im vorigen Jahre (ders. Akad.) die Mittheilung gemacht, dass die Frage nach einer unendlich kleinen Deformation einer biegsamen und unausdehnbaren Oberfläche $z = f(x, y)$ auf die Integration einer partiellen Differentialgleichung zurückgeführt werden kann und zugleich, dass das Problem des Gleichgewichts auf eine damit analoge Differentialgleichung gestützt ist. Für gewisse Flächenclassen ist nun die Integration leicht auszuführen, so für sämmtliche Flächen zweiten Grades, die Pseudokugel $(dz/du = \sqrt{1 - e^{u}}$,

$x = e^u \cos v$, $y = e^u \sin v$) und die Dini'schen Schraubenflächen constanter Krümmung ($\varrho^2 = x^2 + y^2$, $z = m . \operatorname{arctg} x/y + \int \sqrt{1/\varrho^2 - 1} . d\varrho$). W. H.

---

13. ***E. Beltrami.*** *Ueber die Bedingungen des Widerstandes elastischer Körper* (Rend. della R. Ist. Lomb. (2) **18**, 11 pp. 1885).

Der Hauptzweck der Abhandlung ist, zu zeigen, dass es zweckmässig ist, das elastische Potential als Gesammtmaass der Wirkung zu nehmen, welcher ein Körper an dem betreffenden Punkte unterworfen ist, statt dieses Maass von der grössten Spannung oder Dilatation abhängen zu lassen. Der Verf. gibt bei dieser Gelegenheit einen einfachen Weg an, um die Formeln von de Saint-Venant für die anisotropen Cylinder mit cylindrischer Basis abzuleiten. E. W.

---

14. ***L. Poillon.*** *Härten des Stahles durch Druck (Verfahren Clémandot)* (La Nature **12**, p. 326—327. 1884).

Wenn man Stahl bis zum Dehnbarwerden erhitzt und ihn dann während der ganzen Abkühlungsdauer einem sehr starken Druck aussetzt, so erhält er ähnliche Eigenschaften, wie durch das Härten. Clémandot erhitzt fertigen Stahl bis zum Kirschrothglühen und lässt ihn dann in einer hydraulischen Presse erkalten, während er auf ihn einen Druck von 10—30 kg pro Quadratmillimeter ausübt.

Es werden die Vorgänge im Innern des Stahls beim gewöhnlichen Härten in Wasser oder Oel verglichen mit denen beim Härten durch Druck und die gleichmässige, länger andauernde Vertheilung des Druckes im letzteren Falle zur Erzeugung eines gleichmässiger gehärteten Stahls als vortheilhaft hervorgehoben.

Dagegen scheint bei einem durch Druck gehärteten Stahl die Coërcitivkraft etwas geringer zu sein, als bei anders gehärtetem Stahl. Sonst ist als Vortheil noch hervorgehoben, dass das Verfahren Clémandot's den Stahl nicht so spröde macht, als die anderen Verfahren, sodass man so behandelten Stahl nachfeilen und durchbohren kann. O.

---

15. ***B. Schwalbe.*** *Mittheilung über einen eigenthümlichen Glasbruch* (Verh. d. phys. Ges. zu Berlin. 1885. p. 26).

Bei dem bekannten Piëzometerversuche wurde das cylindrische Glasgefäss und zugleich der birnförmige Einsatz zerdrückt als der Druck noch nicht auf zehn Atmosphären gestiegen war. Die Wandung hatte eine Stärke von 6 mm. Der innere Durchmesser des Rohres war 5,5 mm. Das Glas zeigte nun ausserordentlich regelmässige Spaltungslinien, die nur bei zweien axial verliefen, sonst aber etwas gekrümmt waren. Die Streifen sind ausserordentlich regelmässig von fast gleicher Breite. Es ist eigenthümlich, dass ein verhältnissmässig geringer Druck, von dem man annehmen muss, dass er gleichmässig auf die ganze innere Fläche wirkte, in dem festen, ganz unkrystallinischen Material die regelmässigen Absonderungsflächen hervorbringt. E. W.

---

16. ***W. E. Ayrton*** *und* ***J. Perry.*** *Eine neue Form von Spiralfedern für electrische und andere Instrumente* (Proc. of the Lond. Roy. Soc. **36**, p. 297—319. 1884).

Statt der gewöhnlich verwandten Spiralfedern bei Gas- und Dampfmaschinen etc., deren Bewegung erst durch ein System von Hebeln etc. vergrössert werden muss, wodurch die Genauigkeit der Angaben namentlich bei langem Gebrauche leidet, bringen die Verf., neue Spiralfedern an, die ohne solche Vergrösserungen deutliche Anzeigen liefern.

Nach einer kurzen mathematischen Behandlung des Falles, dass an dem einen Ende eines zu einer cylindrischen Spirale gewickelten Drahtes mit rundem Querschnitt eine Kraft in axialer Richtung wirkt, während das andere Ende fest ist, bemerken die Verf. zunächst, dass die zur Verwendung gelangenden Drähte einen elliptischen Querschnitt besitzen, wodurch sich die Berechnungen vereinfachen.

Soll dann die Winkeldrehung $\Phi$ der zwei Ecken gegen einander für eine gegebene axiale Kraft $F$ ein Maximum sein, so muss der Radius $r$ der Spirale und die Länge $l$ derselben möglichst gross sein, und der Neigungswinkel $\alpha$ der Windungen 45° betragen; dann ist $\Phi = 5/k - 3k$, wobei $a = kb$ und $a$ und $b$ die zwei Halbdurchmesser der Spirale

sind. Demnach ist $\Phi$ sehr gross, wenn $k$ sehr klein, und $\Phi$ ebenfalls sehr gross mit entgegengesetztem Vorzeichen, wenn $k$ sehr gross ist; der zweite Fall würde in einer Spirale eintreten, deren Draht flach um einen Cylinder gewickelt wurde, während der erste Fall durch Umwinden des Cylinders mit einem auf die schmale Seite gestellten Draht erzielt wurde.

Trotz der günstigeren Resultate wurde die Anordnung aus praktischen Gründen verworfen.

Nach einer genauen mathematischen Untersuchung aller einschlägigen Bedingungen, soweit sie von dem Verhältniss der Durchmesser abhängen, kommen die Verf. zu dem Schluss, dass mit einer gegebenen axialen Kraft ein möglichst hoher Betrag der Drehung des freien Endes gegen das feste, verbunden mit möglichst geringer Tangentialspannung im Material und nicht zu grosser axialer Bewegung des freien Endes erreicht wird durch Aufwinden eines schmalen Streifens mit elliptischem Querschnitt, der möglichst lang und dünn so aufgewunden wird, dass die Osculationsebene einen Winkel von 40—45° gegen eine zur Axe senkrechte Ebene einschliesst, wobei die kleinere Axe des elliptischen Durchschnitts senkrecht zur Spiralaxe steht. Die Rechnung wurde auch für dünne rechtwinklige Streifen durchgeführt, welche ebenfalls leichter herzustellen sind, als elliptische Drähte.

Die Verf. geben einige Fälle der Verwendung solcher Spiralen in Instrumenten, welche electrische Ströme oder Potentialdifferenzen messen sollen. Ein solches Instrument besteht im wesentlichen aus einer an ihrem oberen Ende befestigten Spirale, deren unteres Ende einen messingenen Cylinder trägt, der sich frei um die Axe der Spiralen bewegen kann. Auf diesem Messingscylinder sitzt ein die Spirale in ihrer ganzen Länge umhüllender Cylinder aus dünnem Eisenblech, der jedoch mit dem oberen Ende der Spirale nicht fest verbunden ist. An dem oberen Ende der Eisencylinder ist ein Zeiger befestigt, der über einem Theilkreis spielt. Spirale mit Eisencylinder sind von einem Solenoid umgeben, sodass ein in diesem circulirender Strom den Eisencylinder in sich hineinzieht, wodurch die Spirale ausgedehnt wird, was diese in eine drehende Bewegung umsetzt, die man mit Hülfe des Zeigers ablesen kann. Aehnlich ist das In-

strument eingerichtet, wenn es direct neben eine Dynamomaschine eingeschaltet werden soll.

Schliesslich ist auch noch die Construction von Wagen nach diesen Principien angegeben. An das untere Ende einer Spirale ist eine Wagschale befestigt, wobei zwischen Spirale und Wagschale ein viereckiges Verbindungsstück, das in einer viereckigen Führung läuft, das Drehen der Schale beim Drehen des unteren Spiralenendes verhütet. Entweder ist nun ein Zeiger an diesem unteren Spiralenende befestigt und über einer spiralig gewundenen Scala beweglich, oder die Scala ist trommelförmig und an das untere Spiralenende befestigt, wobei sich vor einem festen Zeiger eine spiralig aufgezeichnete Scala vorbeibewegt. O.

---

17. **Tait.** *Notiz über eine ebene Gestaltsänderung* (Edinburgh Math. Soc. 1884/85, p. 42—44).

De St. Venant betrachtet eine Gestaltsänderung mit den Verschiebungen: $\xi = xy/D$, $\eta = (y^2 - x^2)/2D$.

Lässt man die physikalische Bedingung, dass $x$ und $y$ gegen $D$ klein sind, fallen, so ergibt sich folgende rein geometrische Deformation $XY$-Ebene. Je zwei orthogonale Curven werden in zwei ebensolche deformirt. Jede Gerade geht in eine Parabel, und jeder um den Coordinatenanfang beschriebene Kreis in eine Cardioide über. Dagegen verwandelt sich jeder um $(0, -D)$ beschriebene Kreis in einen anderen Kreis mit dem Mittelpunkt $(0, -D/2)$. Dabei fallen die beiden Hälften eines jeden Durchmessers im ursprünglichen Kreis nach der Deformation in einen einzigen Radius des neuen Kreises zusammen, sodass nach der Deformation in jedem Punkte der Ebene zwei vorher räumlich getrennte Punkte vereinigt sind. Lck.

---

18. **G. Lunge.** *Ueber die Löslichkeit des Stickoxyds in Schwefelsäure* (Chem. Ber. 18, p. 1391—94. 1885).

Bei 18° und 760 mm Druck löst ein Volumen Schwefelsäure von 1,84 spec. Gew. = 96 % Schwefelsäure 0,035 ccm Stickoxyd, ein Volumen von Säure von dem spec. Gew. 1,500 = 60 % Schwefelsäure 0,017 ccm Stickoxyd. E. W.

---

19. ***R. Schiff.*** *Ueber die Capillaritätsäquivalente der einfachen Körper* (Mem. della R. Acc. dei Lincei (3) **19**, 1884. 64 pp. Sep.).

Die Arbeit ist eine Fortsetzung der Beibl. **8**, p. 457 referirten und soll vor allem die Abweichungen erklären, die einzelne Körper von der dort aufgestellten Gleichung:

$$N = y = \frac{1}{x}\, \epsilon^{6,483 - 0,0168\, x}$$

zeigen. Hierbei ist $y = N = 1000 . a^2/2v$, und $x$ bezeichnet die Anzahl capillaräquivalenter Wasserstoffatome; es ist nach Schiff C = 2H, O = 3H, Cl = 7H u. s. f.

Zur Untersuchung verwendet Schiff zwei durch ein U-Stück verbundene genau calibrische, kreisrunde, verticale Capillarröhren, die beide durch einen Hahn, der sich an einem Querrohr oberhalb des Meniscus befindet, miteinander in Verbindung gesetzt werden können oder durch andere Hähne mit der Umgebung communiciren gelassen oder von ihr getrennt werden können. Sind $r$ und $R$ die Radien der beiden Röhren, $h$ der Unterschied der Menisken in beiden, $F$ und $f$ die Höhe der Menisken in ihnen, so ist:

$$a^2 = [h - \tfrac{1}{3}(F - f)] \cdot \frac{R . r}{R - r} \cdot$$

Bei Schiff war $R = 1{,}1375$, $r = 0{,}2745$.

Versuche mit einzelnen früher untersuchten Körpern ergaben dieselben Werthe wie damals. Die Zahlen von Schiff und de Heen stimmen ziemlich gut überein; doch dürfte ersteren aus von Schiff selbst angeführten Gründen, einer genaueren Berücksichtigung der Correctionen etc., ein grösserer Werth beizulegen sein.

Die Tabelle enthält die gefundenen Werthe. $a^2$ ist die Capillaritätsconstante beim Siedepunkt, $D$ die Dichte beim Siedepunkt $t$ unter dem Barometerstand $B$, $M/D = v$ das Molecularvolumen beim Siedepunkt, $\alpha$ ist der Aenderungscoëfficient der Capillarconstante in der Gleichung $a_t^2 = a_0^2 - \beta t$, $\tau$ und $\tau_1$ sind die Temperaturgrenzen, zwischen denen $a^2$ bestimmt wurde, und aus denen dann die Capillaritätsconstante bei $t^0$ extra polirt wurde. $T$ ist die kritische Temperatur, berechnet unter der nicht richtigen Annahme, dass für sie $a^2 = 0$ sein müsse (vgl. E. Wiedemann, Lieb. Ann. **225**, p. 263; Beibl. **8**, p. 755).

| Substanz | $t$ | $B$ | $D$ | $M/D$ | $a_0$ | $\beta \cdot 10^4$ | $r_1$ | $a_t^2$ | $N$ | $T$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Terpentinöl | 168,2 | 763,2 | 0,7283 | 186,3 | 6,99 | 191 | 86 | 3,77 | 10,1 | 366 |
| Ameisensäure | 100,3 | 763,5 | 1,1170 | 41,1 [1]) | 6,63 | 134 | 88,7 | 5,28 | 64,3 | 492 |
| Essigsäure | 117,2 | 761,5 | — | 63,2 K. | 5,63 | 150 | 92,5 | 3,87 | 30,6 | 375 |
| Propionsäure | 140,7 | 758,5 | — | 85,4 Z. [2]) | 5,83 | 150 | 91,4 | 3,72 | 21,7 | 388 |
| Buttersäure | 162,7 | 762,4 | — | 107,8 | 6,01 | 152 | 111,2 | 3,54 | 16,4 | 395 |
| Isobuttersäure | 153,2 | 750,5 | — | 108,6 | 5,78 | 154 | 94,5 | 3,43 | 15,8 | 375 |
| Valeriansäure | 174,5 | 750,8 | — | 130,2 K. | 5,92 | 151 | 115,3 | 3,28 | 12,6 | 392 |
| Essigsäureanhydrid | 138 | 762,2 | — | 109,7 K. | 6,55 | 172 | 94,5 | 4,18 | 19,1 | 380 |
| Methylformiat | 32,4 | 761,4 | — | 62,6 | — | — | — | 4,94 | 39,6 | — |
| Allylacetat | 102,8 | 752 | — | 121,4 | — | — | — | 4,11 | 16,9 | — |
| Dimethylacetat | 62,8 | 761,2 | — | 110,8 | 5,68 | 217 | 60 | 4,30 | 19,1 | 261 |
| Methylisoamyläther | 91 | 765,4 | 0,6871 | 148,1 | 6,04 | 214 | 78,3 | 4,08 | 13,8 | 281 |
| Aethyloxalat | 186 | 758,3 | — | 166,1 K. W. | 6,37 | 151 | 93,5 | 3,56 | 10,7 | 422 |
| Methylbenzoat | 200 | 754,7 | — | 151,8 K. | 7,37 | 169 | 93,5 | 3,98 | 13,1 | 435 |
| Aethylbenzoat | 213 | 758,5 | — | 174,8 K. | 7,23 | 165 | 110,5 | 3,71 | 10,6 | 436 |
| Acetessigester | 180 | 754,5 | 0,8458 | 153,34 | 6,80 | 159 | 91,4 | 3,94 | 12,8 | 428 |
| Anisol [3]) | 155 | 757,4 | 0,8605 | 125,21 | 7,68 | 201 | 79,5 | 4,55 | 18,0 | 382 |
| Phenetol | 171,5 | 763 | — | 148,5 | 7,42 | 192 | 77,5 | 4,12 | 13,8 | 385 |
| Methylparacresolat | 175,5 | 762,3 | 0,8236 | 147,79 | 7,50 | 184 | 92,5 | 4,28 | 14,5 | 408 |
| Dimethylresorcin | 214 | 759,4 | 0,8752 | 157,13 | 7,77 | 171 | 87,0 | 4,10 | 13,0 | 454 |
| Furfurol | 160 | 753,4 | — | 95,52 | 8,06 | 179 | 115,5 | 5,19 | 27,2 | 450 |
| Valeraldehyd | 93 | 762,1 | — | 119,0 K. | 6,42 | 195 | 78,7 | 4,61 | 19,3 | 329 |
| Cuminol | 237 | 758,3 | — | 187,3 K. | 7,40 | 150 | 125,5 | 3,83 | 10,2 | 491 |
| Carvol | 227,5 | 763,2 | — | 190,3 | 7,69 | 161 | 137,5 | 4,03 | 10,6 | 477 |
| Pinacolin | 105 | 758,7 | 0,7217 | 138,3 | 6,44 | 206 | 79,0 | 4,27 | 15,4 | 312 |
| Isobutylchlorid | 68 | 761 | 0,8073 | 114,3 | — | — | — | 4,13 | 18,06 | — |
| Isoamylchlorid | 99,5 | 758,4 | 0,7903 | 134,40 | — | — | — | 4,02 | 14,9 | — |
| Chlorbenzol | 113,5 | 763,5 | — | 114,3 | 6,54 | 176 | 107,5 | 4,21 | 18,4 | 370 |
| Chlortoluol | 159,5 | 763,5 | — | 134,9 | 6,65 | 167 | 81 | 3,99 | 14,8 | 398 |
| Benzylchlorid | 178 | 763,5 | 0,9453 | 135,5 | 7,28 | 178 | 80 | 4,20 | 15,7 | 421 |

| | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Propylenchlorid . . . . . . | 97,5 | 760,3 | 1,0470 | 107,6 | — | — | — | 3,88 | 18,03 | — |
| Perchloräthylen . . . . . . | 120,5 | 756,5 | — | 114,2 | — | — | — | 2,85 | 13,4 | — |
| Trichloräthan . . . . . . . . | 114 | 759,8 | — | 102,8 | — | — | — | 3,46 | 16,8 | — |
| Epichlorhydrin . . . . . . . | 116,5 | 763,6 | — | 87,1 | 6,76 | 181 | 79,0 | 4,65 | 26,7 | — |
| Chloral . . . . . . . . . . . | 96,5 | 754,6 | — | 106,4 Th. | 4,32 | 134 | 78,5 | 3,02 | 14,1 | 322 |
| Monochloressigester . . . . | 144,3 | 753,7 | — | 123,1 | — | — | — | 3,53 | 14,4 | — |
| Dichloressigester . . . . . . | 157,6 | 754,9 | — | 143,4 | — | — | — | 3,14 | 10,9 | — |
| Trichloressigester . . . . . | 166,8 | 753,7 | — | 163,9 | — | — | — | 2,75 | 8,38 | — |
| Benzoylchlorid . . . . . . . | 194,5 | 754,6 | — | 134,7 | 6,89 | 150 | 110,5 | 3,97 | 14,7 | 459 |
| Benzylidenchlorid . . . . . | 203,5 | 756,2 | 1,0407 | 154,25 | 6,43 | 122 | 93,0 | 3,95 | 12,8 | 527 |
| Brom . . . . . . . . . . . . | 60 | 762,3 | — | 53,45 Th. | 2,92 | 89 | 56,0 | 2,39 | 22,3 | 329 |
| Aethylbromid . . . . . . . . | 38,4 | 762,4 | 1,4134 | 77,07 | 3,68 | 138 | 38,5 | 3,15 | 20,4 | 265 |
| Propylbromid . . . . . . . . | 71,0 | 762,3 | — | 97,0 Z. | 4,18 | 143 | 68,5 | 3,17 | 16,3 | 293 |
| Isopropylbromid . . . . . . | 60,5 | 763,8 | — | 99,0 Z. | 4,00 | 145 | 52,5 | 5,12 | 15,8 | 275 |
| Allylbromid . . . . . . . . . | 70 | 755,5 | — | 90,5 Z. | 4,29 | 148 | 55,0 | 3,25 | 18,0 | 289 |
| Isobutylbromid . . . . . . . | 90,5 | 758,4 | 1,1456 | 118,4 | 4,39 | 141 | 81,5 | 3,10 | 13,1 | 311 |
| Isoamylbromid . . . . . . . | 118,5 | 756,3 | 1,0881 | 138,6 | 4,65 | 134 | 87,5 | 3,06 | 11,0 | 347 |
| Brombenzol . . . . . . . . . | 156 | 759,7 | 1,3080 | 119,9 S. [4]) | 5,32 | 135 | 102,5 | 3,22 | 13,4 | 394 |
| Orthobromtoluol . . . . . . | 182,5 | 761,8 | 1,2031 | 141,9 | 5,49 | 129 | 112,0 | 3,13 | 11,0 | 425 |
| Aethylenbromid . . . . . . | 130,3 | 759,5 | 1,9246 | 97,6 | 3,90 | 96 | 110,0 | 2,65 | 13,6 | 407 |
| Propylenbromid . . . . . . | 141,5 | 759,4 | — | 118,4 Z. | 3,89 | 95 | 71,7 | 2,54 | 10,7 | 409 |
| Methyljodid . . . . . . . . . | 43,5 | 756,5 | — | 68,3 P. | — | — | — | 2,53 | 18,5 | — |
| Aethyljodid . . . . . . . . . | 72,2 | 758,3 | 1,8111 | 86,1 | 3,28 | 103 | 68,5 | 2,54 | 14,7 | 316 |
| Propyljodid . . . . . . . . . | 102,5 | 757,4 | — | 107,1 Z. | 3,64 | 104 | 85,3 | 2,57 | 12 | 348 |
| Isopropyljodid . . . . . . . | 89 | 755,6 | — | 108,3 Z. | 3,46 | 104 | 77,0 | 2,53 | 11,7 | 331 |
| Allyljodid . . . . . . . . . . | 102 | 758,5 | — | 101,0 | 3,75 | 110 | 66,5 | 2,62 | 13,0 | 340 |
| Isobutyljodid . . . . . . . . | 114,5 | 760,7 | 1,4335 | 128,3 | 3,79 | 103 | 74,5 | 2,55 | 9,9 | 366 |
| Isoamyljodid . . . . . . . . | 148 | 755,3 | 1,3098 | 151,1 | 4,07 | 108 | 135 | 2,47 | 8,2 | 377 |
| Jodbenzol . . . . . . . . . . | 187,5 | 754,5 | 1,5612 | 130,6 | — | * | 158,5 | 2,64 | 10,1 | 429 |
| Propylamin . . . . . . . . . | 49,5 | 755,5 | 0,6883 | 85,6 | — | — | — | 5,70 | 33,3 | — |

1) 41,00 K. 2) 85,5 K. 3) Eine zweite Probe gab nahezu gleiche Werthe. 4) 119,8 W.

| Substanz | $t$ | $B$ | $D$ | $M/D$ | $a_0$ | $\beta . 10^4$ | $\tau_1$ | $a_t^2$ | $N$ | $T$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Allylamin | 56 | 756,2 | 0,7261 | 78,4 | — | — | — | 5,91 | 37,7 | — |
| Isobutylamin | 67,7 | 755,7 | 0,6865 | 106,2 | — | — | — | 5,22 | 21,6 | — |
| Amylamin | 94,8 | 754,2 | 0,6848 | 126,8 | — | — | — | 4,94 | 19,4 | — |
| Diacetylamin | 56,0 | 777,8 | 0,6685 | 109,0 | — | — | — | 4,99 | 22,9 | — |
| Triäthylamin | 89 | 758,3 | 0,6621 | 153,8 | — | — | — | 4,20 | 18,7 | — |
| Anilin | 183,1 | 758,2 | 0,8751 | 106,7 | 9,68 | 234 | 115,0 | 5,40 | 25,5 | 414 |
| Pyridin | 116 | 759,5 | 0,8825 | 89,36 | — | — | — | 5,55 | 31,1 | — |
| Piperidin | 105 | 755,7 | 0,7800 | 108,3 | 7,60 | 220 | 82,5 | 5,29 | 24,4 | — |
| Chinolin | 234 | 758,6 | 0,9211 | 139,7 | 8,82 | 170 | 134,5 | 4,83 | 17,2 | 518 |
| Nitromethan | 101,5 | 764,7 | 1,0236 | 59,5 | 7,08 | 196 | 86,4 | 5,09 | 42,5 | 361 |
| Nitroäthan | 114,5 | 760,7 | 0,9329 | 80,25 | — | — | — | 4,58 | 28,5 | — |
| Nitrobenzol | 208 | 753,5 | — | 125,7 K. | — | * | 128,0 | 4,35 | 17,3 | 419 |
| Chlorpikrin | 112 | 763,5 | — | 110,5 Th. | 4,27 | 128 | 93,5 | 2,83 | 12,7 | 333 |
| Aethylnitrat | 87 | 758,4 | — | 91,97 K. | 5,78 | 161 | 65,5 | 4,33 | 23,5 | 355 |
| Isoamylnitrat | 147 | 757,8 | 0,8698 | 152,59 | 5,93 | 158 | 80,7 | 3,61 | 11,8 | 376 |
| Acetonitril | 81,2 | 757,3 | 0,7155 | 57,23 | — | — | — | 6,05 | 52,8 | — |
| Propionitril | 97,0 | 757,1 | 0,7015 | 78,28 | — | — | — | 5,45 | 34,8 | — |
| Isobutylnitril | 129,3 | 764,3 | 0,6921 | 119,7 | 7,13 | 173 | 82,5 | 4,90 | 20,4 | 412 |
| Capronitril | 154 | 762,1 | 0,6861 | 141,1 | 7,08 | 158 | 113,5 | 4,65 | 16,4 | 448 |
| Benzonitril | 190 | 759,4 | — | 121,6 K. | 8,34 | 176 | 126,5 | 5,00 | 20,6 | 474 |
| Schwefelkohlenstoff | 46,5 | 766,5 | 1,2233 | 62,06 | — | 211 | — | 4,75 | 38,3 | 271,5 |
| Allylsulfocarbimid | 151,3 | 764,2 | 0,8140 | 113,1 | 7,30 | 166 | 117,5 | 4,79 | 21,1 | 439 |
| Phenylsulfocarbimid | 219,8 | 748,8 | 0,9398 | 143,4 | — | — | 120,0 | 4,34 | 15,1 | 491 |
| Methylsulfocyanat | 133,9 | 760,5 | — | 78,9 P. | 7,61 | 186 | 73,5 | 5,13 | 32,5 | 408 |
| Aethylsulfocyanat | 143,5 | 758,4 | — | 100,07 B. | 7,23 | 170 | 93,5 | 4,79 | 24,0 | 425 |
| Aethylsulfid | 91,5 | 757,7 | — | 121,82 | 6,65 | 219 | 84,5 | 4,64 | 19,0 | 303 |
| Phosphorchlorür | 75,4 | 757,4 | — | 93,34 Th. | 4,05 | 137 | 70,0 | 3,02 | 16,1 | 295 |
| Phosphoroxychlorid | 107,5 | 758,2 | — | 101,37 Th. | 4,13 | 110 | 85,0 | 2,95 | 14,5 | 375 |
| Aethylphosphoroxychlorid | 116,5 | 758,6 | — | 128,60 | 4,75 | 136 | 72,5 | 3,17 | 12,4 | 350 |
| Phosphorsulfochlorür | 125 | 754,6 | — | 116,1 | 4,45 | 120 | 72,0 | 2,95 | 12,7 | 371 |

Ausserdem stellt Schiff folgende Gleichungen auf:

Beim Jodbenzol: $a^2 = 3,625 - 0,0112\,(t - 100)$.

Beim Nitrobenzol: $a^2 = 7,256 - 0,0173\,(t - 40)$.

Beim Phenylsulfocarbimid: $a^2 = 7,059 - 0,0160\,(t - 50)$.

Ausserdem hat Schiff noch folgende Ausdehnungen ermittelt:

$D_4{}^0$ ist die Dichte bei 0°, bezogen auf Wasser bei 4°.

Für das Ausdehnungsgesetz gilt die Gleichung:

Für den Acetessigäther:

$$V_t = 1 + 0,0_2 109\,301\,t - 0,0_5 13895\,t^2 + 0,0_7 1465\,t^3, \quad D_4{}^0 = 1,0465.$$

Für das Dimethylresorcin:

$$V_t = 1 + 0,0_3 78206\,t + 0,0_5 9995\,t^2 + 0,0_8 2008\,t^3, \quad D_4{}^0 = 1,0803.$$

Für das Benzylidenchlorid:

$$V_t = 1 + 0,0_3 82524\,t + 0,0_6 22636\,t^2 + 0,0_8 4873\,t^3, \quad D_4{}^0 = 1,2699.$$

Für das Jodbenzol:

$$V_t = 1 + 0,0_3 81959\,t + 0,0_6 4697\,t^2 + 0,0_8 29025\,t^3, \quad D_4{}^0 = 1,8578.$$

Die Fehler in der Bestimmung von N erreichen im Maximum 0,45.

Aus seinen gesammten Beobachtungen zieht Schiff folgende Schlüsse über capillare Aequivalenzen in N:

C = 2 H (in den freien Säuren = 3 H);

O = 3 H (in den Verbindungen, in denen O mit zwei Kohlenstoffatomen verbunden ist, die auch noch untereinander verbunden sind, = 0 H);

Cl = 7 H (sind mehrere Chloratome auf verschiedene untereinander verbundene Kohlenstoffatome vertheilt, oder in den Seitenketten des Benzins = 6 H);

Br = 13 H;

J = 19 H;

N = 0 H in den primären, = 1 H in den secundären, = 2 H in den tertiären Aminen, = 2 H in der Nitrogruppe, = 3 H in den Cyanüren;

S = 5,5 H, P = 5 H, wenn er trivalent, 4 H wenn er pentavalent ist.

Eigenthümlich ist die Reihe Cl = 7 H, Br = 13 H, J = 19 H.

E. W.

20. **P. Volkmann.** *Bemerkungen zu den Arbeiten des Hrn. R. Schiff „Ueber die Capillaritätsconstanten der Flüssigkeiten bei ihrem Siedepunkt“* (Lieb. Ann. **228**, p. 96—111. 1885).

21. **R. Schiff.** *Notiz zu Hrn. P. Volkmann's Bemerkungen* (ibid. **229**, p. 199—203. 1885).

Schiff hatte bei Gelegenheit seiner mit engen Röhren angestellten Capillaritätsbeobachtungen im Widerspruch mit der Theorie die Behauptung aufgestellt, dass bei benetzenden Flüssigkeiten der Meniscus keine Halbkugel zu sein brauche und demgemäss die für benetzende Flüssigkeiten sich theoretisch ergebende Formel:

$$a^2 = rh\left(1 + \tfrac{1}{3}\frac{r}{h}\right) \quad \text{in} \quad a^2 = rh\left(1 + \tfrac{1}{6}\frac{r+f}{h}\right)$$

corrigirt, wobei $f$ die Höhe des Flüssigkeitsmeniscus bedeutet.

Volkmann hält dieses Verfahren für willkürlich. Fällt die an und für sich sehr schwierig zu messende Meniscenhöhe kleiner als der Radius bei engen Röhren aus, so folgt, dass die Flüssigkeit überhaupt nicht benetzt, also ein endlicher Randwinkel vorliegt. Die von der Theorie für diesen Fall aufgestellten Formeln hängen wesentlich von der Grösse dieses Randwinkels ab. Die Berechnung der Schiff'schen Beobachtungen nach diesen Formeln führt theilweise zu sehr abweichenden Werthen und würden die von Schiff aufgestellten Gesetzmässigkeiten nicht gelten.

In seiner Entgegnung scheint Schiff seine Correctionsformel zurückzuziehen. Er schildert die Unsicherheit in der Beobachtung der Meniscenhöhen, nimmt aber in Anspruch Benetzbarkeit erreicht zu haben.

Volkmann hatte die Vermuthung ausgesprochen, dass Beobachtungen derselben Flüssigkeit an ganz verschiedenen Tagen bei neuer Füllung im Falle grosser Randwinkel sehr verschiedene Steighöhen liefern würden. Die von Schiff im Zeitraum von zwei Jahren an verschiedenen Apparaten angestellten Beobachtungen weisen dagegen bei einer Reihe angeführter Flüssigkeiten dieselben Steighöhen auf. P. V.

22. **J. Traube.** *Einfluss der Temperatur auf den capillaren Randwinkel* (J. f. prakt. Chem. **31**, p. 514—527. 1885).

Ein Beitrag zu der Polemik zwischen Volkmann und Schiff; der Verf. stellt sich auf Schiff's Seite. E. W.

---

23. **J. Delsaulx.** *Ueber die Theorie der Combinationstöne* (Ann. Soc. Scient. Bruxelles 1884, p. 25—44).

In der Helmholtz'schen Theorie der Combinationstöne findet sich ein Punkt, welcher in Bezug auf seine Berechtigung angefochten werden kann. Helmholtz betrachtet nämlich den Druck, welcher auf den in Bewegung befindlichen Punkt durch die stetige Einwirkung der erregenden Geschwindigkeiten ausgeübt wird, als proportional mit der Summe dieser letzteren. Dagegen kommt Verdet in dem Studium der Resonanzerscheinungen, welche bekanntlich die grösste Analogie mit denjenigen der Combinationstöne haben und aus derselben Ursache hervorgehen, zu einem wesentlich anderen Resultate. Er findet nämlich, dass dieser Druck gleich ist dem Ueberschuss (algebraisch genommen) der Summe der erregenden Geschwindigkeiten über die eigene Geschwindigkeit des beweglichen Punktes.

Dieses Verdet'sche Princip legt der Verf. auch der Theorie der Combinationstöne zu Grunde und berechnet seinen modificirenden Einfluss auf die Helmholtz'schen Ergebnisse. Dabei zeigt sich, dass deren wesentlicher Theil nicht alterirt wird. Dagegen verschwindet aus der Reihe der dem schwingenden Punkte theoretisch zugeschriebenen einfachen Bewegungen diejenige, in Bezug auf welche Helmholtz selbst, um mit den Beobachtungen in Einklang zu bleiben, anzunehmen sich genöthigt sah, dass sie physikalisch zu vernachlässigen seien. Ausserdem bringt das Verdet'sche Princip in die Tonreihe einige transitorische Gruppen von Tönen hinein, welche nur am Anfange der Erscheinung wahrnehmbar sind, und welche die Helmholtz'sche Analyse nicht liefert. Vielleicht setzen diese Ergebnisse einen geschickten Experimentator in den Stand, die Sätze von Verdet und Helmholtz direct gegen einander abzuschätzen.

Die Rechnung lässt sich im Auszuge nicht mittheilen.

Beiläufig ergibt dieselbe auch die Resonanzformeln als speciellen Fall des hier behandelten Problems (wenn nämlich die Verrückungen so klein sind, dass ihre Quadrate vernachlässigt werden können). Diese Formeln ergeben die Schwingungszahlen und Intensitäten der resonirenden Töne und des transitorischen Resonanztones. Dagegen findet sich der Eigenton des Punktes nicht unter diesen Tönen, was ganz mit der physikalischen Theorie des Akkordes im Einklang ist. Sind dagegen die Verrückungen grösser, so tritt neben den Tönen, von welchen soeben die Sprache war, erstens eine ganze Reihe vorübergehender Töne auf, und alsdann drei Arten dauernder Töne, nämlich die ersten Obertöne, die Differenztöne und die Summationstöne der erregenden Töne. F. A.

---

24. ***O. T. Sherman.*** *Notiz über die von Dr. Weber beobachtete Beziehung zwischen der elastischen Nachwirkung und der chemischen Zusammensetzung des Glases* (Sill. J. (3) **29**, p. 385—386. 1885).

Die Depression, welche ein Thermometer, nachdem es bis zum Siedepunkt erhitzt war, bei niedrigeren Temperaturen zeigt, ist nach R. Weber (Berl. Ber. 1883; Beibl. 9, p. 22) abhängig von dem Mengenverhältniss zwischen Pottasche und Soda im Glase. Der Verf. hat mit Zugrundelegung der von Weber mitgetheilten Beobachtungsresultate diese Abhängigkeit durch eine Curve dargestellt. Diejenigen Glassorten zeigen die geringste Depression, in denen das Verhältniss zwischen Pottasche und Soda oder zwischen Soda und Pottasche am kleinsten ist. Lck.

---

25. ***L. C. Levoir.*** *Bestimmung der Reibung von Gasen, die durch Röhren fliessen* (Chem. News **51**, p. 229. 1885).

Fliesst Leuchtgas durch eine Röhre und brennt an der Luft, so kann das eine Ende der etwa 1,50 m (5′) langen Röhre momentan losgelöst werden, die Flamme brennt alsdann doch weiter, wenn die Luft von unten einströmen kann. Die Flamme brennt eine kurze Zeit, wenn die Röhre vertical ist, länger, wenn schräg gerichtet. Löst man zwei

solcher Röhren gleichzeitig los, so kann man an dem Unterschied der Zeiten, die sie brennen, kleine Unterschiede in den Querschnitten derselben finden. Ebenso lässt sich zeigen, dass ein Rohr, in dem zwei Flammen brennen, besser ventilirt als eins mit einer Flamme, weiter, dass ein gerades Rohr besser zieht als ein gekrümmtes von gleicher Länge und gleichem Querschnitt mit derselben Wärmequelle. E. W.

---

26. ***Berthelot.*** *Bemerkungen über das Princip des Arbeitsmaximums* (Bull. Soc. Chim. **43**, p. 265—272. 1885).

Der Verf. knüpft an die Beobachtungen über die Theilung der Basen zwischen der Chlorwasserstoffsäure und der Fluorwasserstoffsäure (Beibl. 8, p. 294) einige allgemeine Bemerkungen über das Princip des Arbeitsmaximums. Durch dieses wird die Vorausbestimmung chemischer Wirkungen auf zwei fundamentale Daten zurückgeführt, Kenntniss der entwickelten Wärmemengen, von denen die grösste positive Summe die chemische Reaction im eigentlichen Sinne bestimmt, und Kenntniss der Dissociation, welche von den Gleichgewichtszuständen Rechenschaft gibt. Etwa auftretende endothermische Erscheinungen rühren immer von äusseren fremden Energien her (Dissociation der ursprünglichen oder der secundären Verbindungen; Zustandsänderungen). Besonders zu beachten ist der Einfluss der Temperatur und die daher rührenden calorischen Energien. Die chemische Affinität, soweit sie bei den Reactionen durch die entwickelte Wärme gemessen wird, lässt sich durch die Summe zweier Ausdrücke darstellen, von denen der eine, constante, gewissermassen die bei $-273^0$ entwickelte Wärmemenge wiedergibt, während der andere mit der absoluten Temperatur variabel ist:

$$u = A + f(t).$$

Bei den Berechnungen und Anwendungen des Princips vom Arbeitsmaximum hat Berthelot den zweiten Ausdruck entweder zu eliminiren oder auf einen möglichst kleinen Werth zurückzuführen gesucht (Verbindung von Gasen ohne Volumenänderung etc.). In diesen Fällen würde $f(t)$ nur dann einen

grösseren Werth annehmen, wenn es immer einen Anfang der Dissociation gäbe, d. h. wenn jeder Körper bei jeder Temperatur Anzeichen von umkehrbarer Zersetzung wahrnehmen liesse. Das würde aber im Widerspruch mit der Erfahrung sein (Verf. hat Knallgas, ebenso Ammoniak 15 Jahre aufbewahrt, ohne eine Spur von Zersetzung zu bemerken etc.). Hiernach ist also die Temperaturgrenze, bei der Körper anfangen sich zu verbinden, resp. zu zersetzen, unter gegebenen Bedingungen eine absolut bestimmte.

Damit ferner chemische Gleichgewichtszustände sich herstellen, ist Dissociation unbedingt nöthig und erklärt Verf. es für ein oberflächliches Uebereinkommen, dass man bis jetzt diese secundären Verbindungen, welche sich hauptsächlich in Lösungen bilden, ganz in den Berechnungen und Beobachtungen unberücksichtigt lässt. Auch die Reaction, welche die dissociirbare Verbindung verursacht, muss dem Princip des Arbeitsmaximums entsprechen. Ausserdem muss diese Dissociation zu einem Cyclus von umkehrbaren Wirkungen führen, d. h. ihre Producte müssen den Körper, welcher dem Arbeitsmaximum entspricht, wieder herstellen können. Der Verf. hat diese Sätze durch viele Versuche verificirt und ist es ihm auch gelungen, die Schwierigkeiten, welche die Wasserstoffsäuren durch ihre gegenseitigen Selbstvertretungen anfangs boten, durch die Auffindung der sauren Salze derselben zu heben.

Bestätigt wird dies weiter noch durch die eingangs erwähnten Beobachtungen über die Fluorhydrate der Fluoride (Beibl. 8, p. 294). Hierher gehören auch die Versuche, in denen nachgewiesen wird, dass bei den inversen Reactionen, Chlorsilber und Bromkalium, und Bromsilber und Chlorkalium jedesmal Wärmeentwickelung stattfindet (Beibl. 6, p. 651; 9, p. 317); dass also die eigentliche Reaction in keinem Falle endothermisch ist.

Auch die neueren Versuchsresultate von Potilitzin (Beibl. 8, p. 267) sind genau nach dieser Theorie durch die Bildung von Chlorbrom, metallischer Perbromide, und Chlorbromide erklärbar. Somit ist es nach dem Verf. falsch (erreur de fait) anzunehmen, dass die Substitution des Chlors durch Brom einer Wärmeabsorption entspricht, und gibt es über-

haupt in der Chemie keine genau festgestellte Thatsache, welche sich im Widerspruch mit dem Princip vom Arbeitsmaximum befindet. Rth.

27. ***Joannis.*** *Die Oxyde des Kupfers* (C. R. **100**, p. 999—1001. 1885).

Nach einigen Autoren (Favre u. Maumené, Schützenberger) sollen die durch Schmelzung von Kupferoxydul und Kupferoxyd erhaltenen Gemische je nach der Temperatur Verbindungen von der Formel $Cu_3O_2$, resp. $Cu_5O_3$ ergeben. Joannis weist nach, durch Bestimmen der Lösungswärme des geschmolzenen und nicht geschmolzenen Gemisches in Salzsäure mit Jodammonium, wofür dieselben Werthe (52,30, resp. 52,66 Cal. für $Cu_2O + CuO$) gefunden werden, dass nur die Existenz der zwei Oxyde $Cu_2O$ und CuO anzunehmen ist.

Rth.

28. ***Osmond.*** *Calorimetrische Studien über die Wirkungen des plötzlichen Abkühlens (trempe) und des Härtens (écrouissage) des geschmolzenen Stahles* (C. R. **100**, p. 1228—31. 1885).

Der Verf. löst verschiedene Eisenarten in Lösungen von Chlorkupfer und Chlorammonium und bestimmt die auftretenden relativen Wärmetönungen.

| | Gehalt an Kohle | weich gemacht | écroui | trempé |
|---|---|---|---|---|
| Extra weich . . . . . . | 0,17 % | 1,000 | 1,045 | — |
| Mittelhart . . . . . . . . | 0,54 | 1,000 | 1,045 | 1,052 |
| Hart . . . . . . . . . . . | 1,17 | 1,000 | 1,065 | 1,084 |
| Weisser Guss aus Schweden | 4,10 | 1,000 | — | 1,050 |

Das Härten, sei es durch plötzliche Abkühlung, sei es durch Bearbeiten, vermehrt die Reactionswärme; daraus schliesst der Verf. auf die Existenz zweier Eisenmodificationen $\alpha$ und $\beta$; die eine, krystallinische, bildet sich beim langsamen Abkühlen, die andere amorphe bei schneller Abkühlung etc. aber nur, wenn Kohle vorhanden ist. Beim Kupfer liessen die weichen und harten Modificationen keine Unterschiede in der Wärmetönung erkennen. E. W.

29. ***P. Sabatier.*** *Die Zusammensetzung des Wasserstoffsupersulfids und die perlmutterartige Varietät des Schwefels* (C. R. **100**, p. 1346—48. 1885).

Der Verf. hat Wasserstoffsupersulfid nach der Angabe von Thénard dargestellt und bei 0,04—0,10 m Druck vorsichtig destillirt. Das Destillationsproduct würde der Formel $H_4S_6$ entsprechen, doch entscheidet sich der Verf. nach den Beobachtungen während der Destillation für $H_2S_2$. Bringt man in einem verschlossenen Gefäss $H_2S_2$ und gewöhnlichen Aether zusammen, so erhält man rhombische Lamellen von Schwefel; ebenso bei Essigäther, Aethyl- und Amylalkohol. Diese Lamellen sind Schwefelkrystalle von der perlmutterartigen Art, welche Gernez (Beibl. 8, p. 418) nachgewiesen hat.

Rth.

---

30. ***F. Stohmann.*** *Calorimetrische Untersuchungen* (J. für prakt. Chem. **31**, p. 273—307. 1885).

Stohmann hat nach der von ihm schon früher modificirten Methode von Lewis Thompson (vgl. Beibl. **3**, p. 588 und **4**, p. 877) Bestimmungen des Wärmewerthes der verschiedensten organischen Substanzen ausgeführt.

In der Hauptsache besteht die in neuerer Zeit wesentlich verbesserte Methode, welche in den Jahrbüchern der Landwirthschaft **13**, p. 513. 1884 ausführlich beschrieben und mit Abbildung des vielfach modificirten Calorimeters versehen ist, darin, dass die zu verbrennende Substanz in geeigneten. durch einige Vorversuche zu ermittelnden Mengen mit 15 g Oxydationsmischung (chlorsaures Kali und Braunstein 8:1) variirbar und je nach ihrer Beschaffenheit mit Substanzen versetzt wird, die entweder die Verbrennung verzögern oder beschleunigen. Letztere sind so zu wählen, dass die Verbrennung ruhig verläuft und weder weniger als 30, noch mehr als 40 Secunden dauert. Um alle Nebenwirkungen auszuschliessen und um eine möglichst sichere Zahl für den Wasserwerth des Calorimeters zu haben, sind alle an der Erwärmung theilnehmenden Gegenstände, mit Ausnahme des Thermometers, aus Platin construirt. Die Zündung der in einer Platinhülse befindlichen Mischung erfolgt durch einen

galvanischen Glühdraht, dessen Zuleitungsdrähte in die Taucherglocke, in welcher sich die Platinplatte befindet, eingeführt sind. Die entweichenden Gase werden durch eine Vertheilungsvorrichtung in innigsten Contact mit dem Wasser gebracht und geben ihre Wärme vollständig an dieses ab.

Zunächst werden die Thierfette auf ihren Wärmewerth untersucht, und ergeben die Beobachtungen keine nennenswerthen Verschiedenheiten, welches Resultat mit der nach E. Schulze und Reinecke fast genau gleichen Elementarzusammensetzung übereinstimmt. Der Mittelwerth aus 23 Beobachtungen mit Fett von verschiedenen Thieren gibt für 1 g 9365 Cal., während für Butterfett 9192 Cal. erhalten werden. Von Pflanzenfetten wurde bestimmt: Leinöl 9323, Olivenöl 9328, Mohnöl 9442, Rüböl 9489 resp. 9619. Einen durchgehends etwas geringeren Wärmewerth haben die durch bis zur Erschöpfung getriebene Aetherextraction erhaltenen Oele, was wohl auf die Aufnahme von fremden, in Aether löslichen Stoffen zurückzuführen ist. Für die Eiweissstoffe ergeben die Versuche die folgenden Werthe:

| | | | Mittel |
|---|---|---|---|
| Fibrin: | Erste Probe | 5501 | |
| | Zweite Probe | 5540 | 5511 Cal. |
| | Dritte Probe | 5491 | |
| Eieralbumin: | Erste Probe | 5598 | 5579 „ |
| | Zweite Probe | 5560 | |
| Caseïn: | Erste Probe | 5693 | |
| | Zweite Probe | 5701 | 5717 „ |
| | Dritte Probe | 5758 | |
| Krystallisirtes Eiweiss | | 5598 Cal. | |
| Paraglobulin | | 5637 „ | |
| Conglutin | | 5362 „ | |
| Mittel aller Eiweissstoffe | | 5567 Cal. | |

Es liegt also hiernach, entgegen Danilewsky, keine Veranlassung vor, den pflanzlichen Eiweissstoffen einen höheren Wärmewerth als den thierischen zuzuschreiben. Die geringen Differenzen, welche sich zeigen, sind den durch die Analyse nachgewiesenen Differenzen des Kohlenstoffgehaltes der einzelnen Präparate proportional.

Die folgende Tabelle gibt die Wärmewerthe der im Thier- und Pflanzenkörper entstehenden Derivate des Ei-

weisses; $W_1$ bedeutet die Wärmemenge pro Gramm, $W_2$ pro Grammmolecül.

| Substanz | $W_1$ | $W_2$ |
|---|---|---|
| Harnstoff ....... | 2465 Cal. | 147 900 Cal. |
| Hippursäure ..... | 5642 „ | 1 009 918 „ |
| Harnsäure ...... | 2621 „ | 440 348 „ |
| Glycocoll ....... | 3053 „ | 228 975 „ |
| Asparagin ...... | 3428 „ | 452 496 „ |

Die folgende Tabelle enthält eine Uebersicht der Wärmewerthe der Kohlehydrate, die zum Theil von von Rechenberg (Beibl. 4, p. 877) untersucht sind, doch hat von Rechenberg für die aus den Nebenprocessen entstehende Wärmetönung eine zu niedrige Zahl angenommen.

| Substanz | $W_1$ | $W_2$ |
|---|---|---|
| Dextrose ........... | 3692 Cal. | 664 560 Cal. |
| Lactose ........... | 3659 „ | 658 620 „ |
| Arabinose .......... | 3695 „ | 665 100 „ |
| Milchzucker, kryst. .... | 3663 „ | 1 318 680 „ |
| Rohrzucker ......... | 3866 „ | 1 322 172 „ |
| Milchzucker, wasserfrei . . | 3877 „ | 1 325 934 „ |
| Melitose, wasserfrei .... | 3880 „ | 1 326 960 „ |
| Arabinsäure ......... | 4004 „ | 1 369 368 „ |
| Cellulose ........... | 4146 „ | 671 652 „ |
| Stärkemehl ......... | 4123 „ | 667 926 „ |
| Inulin ............. | 4070 „ | 659 340 „ |

Für die Mannitgruppe wird gefunden:

| Substanz | $W_1$ | $W_2$ |
|---|---|---|
| Mannit ......... | 3939 Cal. | 716 898 Cal. |
| Dulcit .......... | 3908 „ | 711 256 „ |
| Erythrit ........ | 4075 „ | 497 150 „ |

Paraffin wurde in neun verschiedenen Sorten, deren Schmelzpunkte von 34 bis 74° variirten, untersucht und $W_1$ im Mittel gleich 11140 Cal. gefunden, was für die Zusammensetzung $C_{40}H_{82}$ $W_2 = 6\,260\,680$ Cal. ausmachen würde.

Ferner ist bei:

| | | |
|---|---|---|
| Naphtalin | $W_1 = 9295$ Cal. | $W_2 = 1\,189\,760$ Cal. |
| Anthracen | $W_1 = 9247$ „ | $W_2 = 1\,645\,966$ „ |

Nach diesen Werthen haben sowohl Naphtalin als auch Anthracen eine positive Bildungswärme (26240, resp. 15034 C.). Hiernach berechnet sich für die Polymerisation des Acetylens zu Naphtalin, resp. Anthracen (vgl. Berthelot, Ann. Chim. Phys. (5) 23, p. 241):

$$5\,C_2H_2 = C_{10}H_8 \text{ f.} + H_2 = \ldots + 331\,700 \text{ Cal.} \ (+66800 \text{ für } C_2H_2)$$
$$7\,C_2H_2 = C_{14}H_{10} \text{ f.} + 2\,H_2 = \ldots + 442\,700 \ „ \ (+63200 \ „ \ C_2H_2).$$

Nimmt man ferner die Bildung von Naphtalin und Anthracen als eine Polymerisation von Benzol unter Abspaltung von Aethylen an, so erhält man, wenn nach Berthelot für Aethylen 341 400 Cal. angenommen wird:

$$2\,C_6H_6 = C_{10}H_8 + C_2H_4 = \ldots + 20800 \text{ Cal.}$$
$$3\,C_6H_6 = C_{14}H_{10} + 2\,C_2H_4 = \ldots - 800 \ „$$

Von Säuren wurden zunächst die folgenden untersucht:

| Substanz | Formel | $W_1$ | $W_2$ |
|---|---|---|---|
| Caprinsäure . . . . . . . | $C_{10}H_{20}O_2$ | 8463 Cal. | 1 455 636 Cal. |
| Myristinsäure . . . . . . | $C_{14}H_{28}O_2$ | 9004 „ | 2 052 912 „ |
| Palmitinsäure . . . . . . | $C_{16}H_{32}O_2$ | 9226 „ | 2 361 856 „ |
| Stearinsäure . . . . . . . | $C_{18}H_{36}O_2$ | 9429 „ | 2 677 836 „ |
| Oxalsäure . . . . . . . . | $C_2H_2O_4$ | 571 „ | 51 390 „ |
| Malonsäure . . . . . . . | $C_3H_4O_4$ | 1960 „ | 203 840 „ |
| Bernsteinsäure . . . . . | $C_4H_6O_4$ | 3019 „ | 356 246 „ |
| Korksäure . . . . . . . . | $C_8H_{14}O_4$ | 5562 „ | 967 788 „ |
| Weinsäure . . . . . . . . | $C_4H_6O_6$ | 1745 „ | 261 750 „ |
| Citronensäure . . . . . . | $C_6H_8O_7$ | 2397 „ | 460 224 „ |
| Benzoësäure . . . . . . . | $C_7H_6O_2$ | 6281 „ | 766 282 „ |
| Salicylsäure . . . . . . . | $C_7H_6O_3$ | 5162 „ | 712 356 „ |
| Phtalsäure . . . . . . . . | $C_8H_6O_4$ | 4560 „ | 756 960 „ |

Eine Vergleichung der Werthe für Stearinsäure und Myristinsäure gibt für $CH_2$ 156 231 Cal., und dieselbe Vergleichung für Caprinsäure mit dem von Louguinine bestimmten Werth für Capronsäure gibt 156 356 Cal.

Zwischen Caprinsäure und Myristinsäure ist die Differenz für $CH_2$ 149 319 Cal., und macht sich hier die Verschiedenheit des Aggregatzustandes geltend. Für die Anfangs-

glieder der Fettsäurereihe ergeben sich fast genau gleiche Differenzen (vgl. Berthelot, Mec. chim. 1, p. 407).

In der folgenden Tabelle sind die Werthe für die untersuchten Alkohole und Aether zusammengestellt.

| Substanz | Formel | $W_1$ | $W_2$ |
|---|---|---|---|
| Cetylalkohol . . . . . . . | $C_{16}H_{34}O$ | 10348 Cal. | 2 504 216 Cal. |
| Glycerin . . . . . . . . . | $C_3H_8O_3$ | 4317 „ | 395 164 „ |
| Phenol . . . . . . . . . . | $C_6H_6O$ | 7681 „ | 722 014 „ |
| Resorcin . . . . . . . . . | $C_6H_6O_2$ | 6098 „ | 670 780 „ |
| Brenzcatechin . . . . . . | $C_6H_6O_2$ | 6075 „ | 668 250 „ |
| Pyrogallol . . . . . . . . | $C_6H_6O_3$ | 4891 „ | 616 266 „ |
| Thymol . . . . . . . . . . | $C_{10}H_{14}O$ | 8856 „ | 1 328 400 „ |
| Palmitinsäurecetyläther . . . . . . . . . . | $(C_{32}H_{64}O_2)$ | 10153 „ | 4 873 440 „ |
| Trimyristin . . . . . . . | $C_3H_5(O.C_{14}H_{27}O)_3$ | 9085 „ | 6 559 370 „ |

Aus den bekannten Wärmewerthen lässt sich die Wärmetönung bei der Bildung der Aether aus Alkoholen und Säuren berechnen. Hierauf, sowie auf eine Reihe anderer Beziehungen gedenkt der Verf. in einer weiteren Abhandlung zurückzukommen. Rth.

31. ***D. Gernez.*** *Die Erscheinung der krystallinischen Ueberschmelzung des Schwefels und die Geschwindigkeit der Umwandlung des prismatischen in octaëdrischen Schwefel* (C. R. **100**, p. 1343—45. 1885).

Der Verf. hat (vgl. Beibl. 8, p. 418) natürlichen oder in Schwefelkohlenstoff krystallisirten octaëdrischen Schwefel pulverisirt und in enge (1—2 mm) cylindrische Röhren gebracht, dann bei der Temperatur $T$ geschmolzen und nach der Zeit $\tau$ aus dem Schmelzungsbad in das Ueberschmelzungsbad mit der Temperatur $t$ gebracht, wo er eine Zeit $\tau'$ bleibt. Dann wird der Schwefel mit einem prismatischen Krystalle berührt und nach der Umwandlung in ein anderes Bad mit der Temperatur $\vartheta$ gebracht, in welchem schliesslich durch einen octaëdrischen Krystall die inverse Umwandlung eingeleitet wird. Wird letzteres sehr vorsichtig gemacht, sodass nur ein Punkt der Oberfläche mit dem Octaëder in Berührung kommt, so sieht man in dem durchsichtigen Körper

eine durchscheinende Masse von octaëdrischer Form vorwärtsschreiten. Interessante Beobachtungen macht man, wenn man $T$, $t$, $\vartheta$, $\tau$, $\tau'$ variiren lässt; so z. B. wurde der Schwefel bei 130° geschmolzen, bei 90° in prismatischen verwandelt, und dann anfangs bei 85°, später bei niedrigerer Temperatur beobachtet, dabei sieht man, dass der ganze prismatische Schwefel entglast ist, dass aber die anfangs bei 85° entglaste Region wieder relativ durchsichtig erscheint. Rth.

---

32. **D. Gernez.** *Ueber die Umwandlungsgeschwindigkeit des prismatischen Schwefels in octaëdrischen* (C. R. **100**, p. 1382—85. 1885).

33. **Reicher und Ruys.** *Ueber die Umwandlung des Schwefels* (ibid. p. 1539—40).

In Fortsetzung früherer Versuche bestimmt Gernez: 1) den Einfluss der Temperatur der Umgebung auf die Umwandlung. Die Umwandlung geht bei niedrigen Temperaturen sehr langsam vor sich, die Geschwindigkeit derselben wächst dann sehr rasch mit der Temperatur, bis sie zwischen 44 und 55° ein Maximum erreicht, und von da an wieder abnimmt. Bei ungefähr 97° hört die Umwandlung überhaupt auf. 2) Für den Einfluss der Temperatur, bei welcher die Prismen dargestellt sind, ergibt sich, dass im allgemeinen die Umwandlung um so langsamer vor sich geht, je niedriger diese Temperatur war. 3) Je länger die Prismen in dem Bad, in dem sie entstanden sind, bleiben, desto langsamer die Umwandlung; doch hört dieser Einfluss von einer gewissen Zeitdauer ab auf. 4) und 5) Je höher die Temperatur war, bei der der Schwefel geschmolzen wurde, ehe er in Prismen krystallisirte, und je länger der Schwefel in dieser Temperatur erhalten wird, um so langsamer erfolgt die Umwandlung. — Die bisher mitgetheilten Resultate gelten dann, wenn der zur Untersuchung verwandte Schwefel vorher octaëdrisch und noch nicht geschmolzen war. Nach einmaligem oder mehrmaligem Schmelzen bleibt der Sinn der Resultate derselbe, doch ändert sich ihre absolute Grösse.

Die von Gernez beschriebenen Erscheinungen beim

Schwefel sind bereits von Reicher (Beibl. 8, p. 416) und Ruys (Rec. Trav. Chim., Febr. 1884; Beibl. 8, p. 421) behandelt worden. Rth.

34. **D. Gernez.** *Ueber die perlmutterartigen Krystalle des Schwefels* (C. R. **100**. p. 1584—85. 1885).

Die vom Verf. (Beibl. 8, p. 418) beobachteten perlmutterartigen Krystalle des Schwefels werden von Maquenne (Bull. Soc. Chim. 1, p. 239. 1884) für sehr verlängerte Octaëder gehalten. Dem gegenüber hält Gernez an seiner früheren Ansicht fest, dass diese Krystalle eine besondere Varietät bilden, welche zwar sehr unbeständig, sich aber doch längere Zeit (in Toluol) aufbewahren lässt. Durch Berührung mit einem octaëdrischen Krystall wird sofort die Umwandlung eingeleitet, die sich leicht verfolgen lässt, und nehmen die Krystalle dann den Anschein der langen octaëdrischen Nadeln an. Rth.

35. **H. Salkowski.** *Ueber den Schmelzpunkt und die Trennung von Gemischen der Phenylessigsäure und Hydrozimmtsäure* (Chem. Ber. **18**, p. 321—326. 1885).

Die Tabelle gibt die erhaltenen Resultate. $p_h$ bezeichnet den Gehalt an Hydrozimmtsäure, $p_p$ den an Phenylessigsäure, $t$ den Schmelzpunkt.

| | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $p_h$ | 0 | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | 90 | 100 |
| $p_p$ | 100 | 90 | 80 | 70 | 60 | 50 | 40 | 30 | 20 | 10 | 0 |
| $t$ | 77 | 71,5 | 65,5 | 58 | 50 | 39,5 | 26,5 | 27 | 33 | 41,5 | 47,5 |

Der minimale Schmelzpunkt liegt bei dem Verhältniss von Hydrozimmtsäure zu Phenylessigsäure von 35 : 65.

Die die Schmelzpunkte als Function des Procentgehalts an einer der Säuren darstellende Curve zeigt bei dem Minimum einen sehr ausgesprochenen Umkehrpunkt. E. W.

36. **W. J. Millar.** *Ueber einige Erscheinungen, die Eisen und andere Metalle im geschmolzenen und festen Zustande zeigen* (Rep. Brit. Assoc. 1884, p. 653).

Der Verf. hat die Erscheinungen beim Schwimmen fester Stücke auf geschmolzenen Massen weiter verfolgt. Das

Schwimmen soll herrühren von einer plötzlichen Ausdehnung in dem eingetauchten Stücke. Diese soll zum wenigsten gleich sein dem Zusammenschrumpfen, das bei Gusseisen eintritt, wenn das Stück sich von Weissgluth bis zur gewöhnlichen Temperatur abkühlt. Die Ausdehnung erfolgt in weit engeren Temperaturgrenzen als die Contraction, denn Stücke, welche unmittelbar, nachdem sie schwammen, aus dem geschmolzenen Metall entfernt wurden, zeigten kaum Rothgluth und hatten ihre krystallinische Structur vollkommen bewahrt.

Versuche an Gusseisen ergaben bei langsamem Erwärmen, dass bei niederen Temperaturen dasselbe sich weit schneller ausdehnt als bei hohen.

Blei-, Kupfer- und Typenmetall schwammen nur in kleinen Stücken, grosse sanken gleich unter. Kanonenmetall und Phosphorbronze verhielten sich wie Gusseisen.

Im Momente des Erstarrens dehnen sich die gasfreien Metalle nicht aus. E. W.

---

37. **A. A. Michelson.** ***Geschwindigkeit des Lichtes in Schwefelkohlenstoff und Unterschied der Geschwindigkeit von rothem und blauem Licht in demselben*** (Rep. Brit. Assoc. Montreal 1884, p. 654).

Der Apparat war der Foucault'sche. Die Flüssigkeitssäule war 2′ lang, die Zahl der Umdrehungen betrug 305 in der Secunde.

Es ergab sich, dass die Fortpflanzungsgeschwindigkeiten in Luft und Schwefelkohlenstoff sich wie 1:1,75 verhalten, theoretisch müsste sich ergeben 1:1,65.

Licht, das $C\,{}^1/_2\,D$ entsprach, pflanzte sich um $2^1/_2\,{}^0/_0$ schneller fort, als solches bei $b\,{}^1/_2\,F$, wie es die Theorie verlangt. E. W.

---

38. **von der Groeben.** ***Cassegrain-Teleskop mit Benutzung der Spiegelung durch Glas*** (Centralzeit. f. Opt. u. Mech. 6, p. 147—152. 1885).

Als Objectivspiegel dient ein in der Mitte durchbrochener Glasmeniskus, dessen hintere stärker gekrümmte Fläche mit Folie belegt ist. Ihm gegenüber wird eine aus der nämlichen Glassorte gefertigte biconcave Linse mit ungleich

gekrümmten Flächen derart angeordnet, dass die weniger gekrümmte Fläche, mit Folie belegt, die Rolle des kleinen Convexspiegels übernimmt, indem sie die Strahlen ebenfalls durch die unbelegte Fläche hindurch auffängt und zurückwirft.

E. W.

---

39. *Bericht über den gegenwärtigen Stand der Spectralanalyse* (Rep. Brit. Assoc. Montreal 1884, p. 295—350).

Es ist dies eine Fortsetzung der Liste der spectralanalytischen Arbeiten, welche in dem Report für 1881 enthalten war.

E. W.

---

40. *Bericht über die Wellenlängen der Spectra der Elemente* (Rep. Brit. Assoc. Montreal 1884, p. 351—446).

Es sind dies Tabellen der Wellenlänge der Elemente.

E. W.

---

41. **B. Hasselberg.** *Zur Spectroskopie des Stickstoffs* (Mém. de l'Ac. de St. Pétersb. (7) **32**. 1885. 50 pp. Sep.).

Die Arbeit enthält die theils mit dem Auge, theils mit der photographischen Platte ausgeführte Durchmessung des Bandenspectrums des Stickstoffs. Die Banden zerfallen alle in Linien, was bekanntlich bei denen des Wasserstoffs, die bei höherem Druck auftreten, nicht erreicht werden konnte.

Die Messungen erstreckten sich von $\lambda = 6622{,}45$ bis 3950,66 für das gewöhnliche Bandenspectrum, von $\lambda = 4708{,}63$ bis 4166,35 bei dem Glimmlicht.

Für das Spectrum des Glimmlichts spricht der Verf. die Möglichkeit aus, dass es einem Molecularzustand entspräche, der zwischen dem liegt, der dem gewöhnlichen positiven Licht und demjenigen, der dem Funkenspectrum entspricht.

E. W.

---

42. **L. Bell.** *Notizen über das Absorptionsspectrum der Untersalpetersäure* (Amer. Chem. J. **7**, p. 32—34. 1885).

Der Verf. theilt zunächst mit, dass er die Absorption der Untersalpetersäure bei Temperaturänderungen quantitativ zu untersuchen beabsichtigt.

Der Absorptionscoëfficient steigt von der gewöhnlichen

Temperatur erst schnell, dann langsam an, wie dies schon der nicht citirte Salet gefunden.

Für keine Bande nimmt die Absorption mit fallender Temperatur zu.

Der Verf. schliesst noch, dass das Gas $N_2O_4$ vollkommen farblos ist. E. W.

---

43. **S. P. Langley.** ***Untersuchungen über die Sonnenwärme und ihre Absorption durch die Erdatmosphäre*** (Professional Papers of the signal service **15**. Washington 1884. 242 pp.).

Der vorliegende Band enthält die vollständige Darlegung der Untersuchungen, über die der Verf. selbst in den Annalen berichtet hat. E. W.

---

44. **W. Crookes.** *Ueber die Spectroskopie mit strahlender Materie (Kathodenstrahlen)* (C. R. **100**, p. 1380—82. 1885).

Das in der Beibl. 7, p. 599 angegebenen Weise erregte Licht des Yttriumoxydes besteht aus zwei schmalen schwachen Banden bei 2245 und 2275 (die Zahlen sind proportional $1/\lambda^2$); eine stärkere und breitere rothe Bande folgt von 2315—2415. Hieran schliesst sich eine schwache Bande 2577—2610, dann folgt ein sehr schmaler dunkler Raum, an den sich eine stärkere orange Bande bis 2627 anschliesst; eine andere schwache orange Bande liegt bei ca. 2500. Bei 2940—3025 liegt eine schwache gelbe Bande, die stärkere citronenfarbige Bande folgt von 3028—3049; zwischen 3100 und 3120 liegt eine weit schwächere Bande derselben Farbe. Dann kommen zwei grüne Banden, die eine sehr helle auf beiden Seiten verwaschene geht von 3312—3320, die zweite etwas schwächere mit bestimmteren Grenzen reicht von 3420—3440. Eine dritte schwache grüne Bande liegt zwischen 3410 und 3467. Bei 3730 liegt die Mitte einer schwachen grünblauen Bande; von 4110—4125 reicht eine blaue Bande, und von 4290 fängt eine allmählich sich abtönende blaue Bande an. Bei ca. 5052 und 5351 liegen zwei violette Banden.

Auch das Samariumoxyd gibt unter dem Einfluss der Kathodenstrahlen ein Emissionsspectrum.

Reines Sulfat gibt nur ein ganz schwaches Spectrum, gemischt mit anderen Erden liefert aber das Samariumoxyd

sehr helle Spectra, die je nach der Natur des beigemischten Oxydes verschieden sind und sich in drei Categorien theilen lassen.

1) Mischungen mit ZrO, MgO, ZnO, CdO, LO, $BiO_3$ und $Sb_4O_3$. Man hat die drei rothen, orangenen und grünen Banden.

2) Mischungen mit BaO, SrO, ThO und PbO geben zwei einfache Banden, und zwar eine rothe und eine orangene, und eine grüne Doppelbande.

3) Mischungen mit CaO. Hier sind die rothe und grüne Bande einfach, die orangene doppelt. Bei $Al_2O_3$-Gemischen ist die hier verwaschen erscheinende grüne Bande auch doppelt.

E. W.

---

45. ***Th. W. Engelmann.*** *Untersuchungen über die quantitativen Beziehungen zwischen Absorption des Lichtes und Assimilation in Pflanzenzellen* (Onderzoek. Physiol. Lab. Utrecht (3) **9**, p. 1—25. 1884. Taf. I; Botan. Zeitung 1884. Nr. 6 u. 7).

Des Verf. Messungen der Sauerstoffausscheidung von Pflanzenzellen mittelst der Bakterienmethode im Mikrospectrum (Beibl. 7, p. 376 u. flgde.) hatten gezeigt, dass Lichtstrahlen verschiedener Wellenlänge im allgemeinen einen desto grösseren assimilatorischen Effect auszuüben scheinen, jemehr sie vom Chromophyll der Zellen absorbirt werden. Eine genaue Untersuchung dieses Zusammenhanges zwischen Absorption und Assimilation war jedoch nicht möglich, solange es an einem Mittel fehlte, um die Grösse der Lichtabsorption in mikroskopisch kleinen Gegenständen zu messen. Verf. hat zu diesem Zweck durch C. Zeiss in Jena ein Mikrospectral-Photometer ausführen lassen. Dasselbe wird beim Gebrauch an Stelle des gewöhnlichen Oculars in den Mikroskoptubus geschoben. Es besteht aus zwei getrennten Stücken. Das untere enthält die Spaltmechanik (zwei unabhängig von einander durch je eine Mikrometerschraube symmetrisch bewegliche Spalthälften) ein Vergleichsprisma, welches unter dem einen Halbspalt fixirt werden kann, nebst seitlicher Beleuchtungsvorrichtung. Das obere, welches nach genauer Einstellung des Objects dem unteren aufgesetzt wird, enthält eine Combination von drei Prismen, welche die von den zwei Spalten kommenden Strahlenbündel zerlegt und um etwa 60°

in ein Beobachtungsröhrchen ablenkt, in welchem sie durch ein schwaches Objectiv zu zwei reellen Spectren vereinigt werden. Diese werden wiederum durch eine Ocularlupe betrachtet und haben dann, auf 250 mm Abstand projicirt, von Fraunhof. Str. *a* bis *G* eine Länge von 180 mm. Zwei senkrecht zueinander und zur optischen Axe in der Bildebene verstellbare Schieberpaare gestatten jede erforderliche Einschränkung und Abblendung der Spectren. Eine genau einstellbare Angström'sche Scala erlaubt, die Wellenlängen unmittelbar abzulesen.

Die Messung der Absorption geschieht durch Gleichmachen der Helligkeiten beider Spectren für die betreffenden Wellenlängen mittellst Aenderung der Weite des Vergleichsspaltes. Aus den abgelesenen Spaltweiten ergibt sich das Verhältniss $J_1/J$ der Helligkeit des durchgelassenen zu der des auffallenden Lichts und hieraus, unter der im vorliegenden Falle genügend zu erfüllenden Bedingung, dass der Lichtverlust $J - J_1$ ausschliesslich auf Absorption beruhe, die relative Absorptionsgrösse $n = (J - J_1)/J$. Ueber eine Reihe möglicher Fehlerquellen und ihre Vermeidung oder Beseitigung, sowie über die nähere Einrichtung der Versuche (Lichtquellen, Dunkelkasten etc.) vergleiche die Originalabhandlung.

Im zweiten Abschnitt werden die Resultate der vom Verf. an chlorophyllgrünen, an braunen (Diatomeen), blaugrünen (Oscillarineen) und rothen (Florideen) lebenden Pflanzenzellen (jedesmal an 8—10 Stellen des Spectrum) angestellten Messungen der Absorptionsgrösse mitgetheilt und mit den entsprechenden, für die Assimilationsgrösse *A* (Normalspectrum von Sonnenlicht) nach der Bakterienmethode gefundenen Werthen zusammengestellt. Die Zusammenstellung (Mittel aus allen vom Verf. bis November 1883 angestellten Messungen) folge hier verkürzt:

| | grüne | | braune | | blaugrüne | | | rothe Zellen | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $\lambda$ | *A* | *n* | *A* | *n* | *A* | *n* | $\lambda$ | *A* | *n* |
| *a* | 12,2 | 23,7 | 12,8 | 15,8 | 12,0 | 25,0 | *a* | 2,3 | 12,7 |
| *BC* | **100,0** | **81,2** | **100,0** | **63,1** | 80,7 | 52,3 | *BC* | 23,9 | 48,1 |
| $C\,^1/_2D$ | 80,8 | 52,6 | 81,5 | 31,0 | **100,0** | **55,9** | $C\,^1/_2D$ | 29,1 | — |
| *D* | 60,5 | 47,5 | 73,0 | 30,6 | 92,3 | 51,1 | *D* | 58,2 | 44,6 |

| | grüne | | braune | | blaugrüne | | | rothe Zellen | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $\lambda$ | $A$ | $n$ | $A$ | $n$ | $A$ | $n$ | $\lambda$ | $A$ | $n$ |
| $D\,{}^1/_2E$ | 47,4 | 40,2 | 92,5 | 40,4 | 52,4 | 41,3 | $D\,{}^1/_4E$ | 100,0 | 73,0 |
| $Eb$ | 39,3 | 51,0 | 94,9 | 55,3 | 46,9 | 40,0 | $Eb$ | 68,9 | 68,1 |
| $F$ | 66,1 | 83,4 | 79,3 | 67,4 | 37,4 | 49,5 | $F$ | 42,8 | 64,2 |
| $G$ | 45,9 | 90,7 | 57,0 | 81,5 | — | 59,8 | $G$ | 18,2 | 81,5 |

Die Tabelle bestätigt zunächst, dass für jedes andersfarbige Chromophyll $n$ eine andere Function der Wellenlänge $\lambda$ ist.

Es ergibt sich aber bei näherer Betrachtung zwischen den vier untersuchten Kategorien von Zellen eine wichtige Uebereinstimmung in folgenden Punkten:

1) Das absolute Minimum der Absorption liegt im äussersten Roth.

2) Zwischen $B$ und $E$, höchstens $F$, liegen ein oder mehrere Maxima und Minima.

3) Weiterhin wächst $n$ immerfort, um im stärkst brechbaren Theile des sichtbaren Spectrums die absolut höchsten Werthe zu erreichen.

4) Verglichen mit $A$ ändert sich $n$ vom äussersten Roth bis ins Grün in allen Fällen im gleichen Sinne wie $A$.

5) Im stärker brechbaren Theil sinken die Werthe von $A$ trotz anhaltend steigender Absorption.

Es besteht demnach zwischen $A$ und $n$, obwohl keineswegs eine directe Proportionalität, so doch eine offenbar ziemlich einfache und constante Beziehung. Es schien dem Verf., dass die Form der letzteren sich vielleicht ergeben würde, wenn die nach allen bisherigen Versuchen bestehende Ungleichheit in der Vertheilung der actuellen Energie des Lichtes im Spectrum in Rechnung gebracht würde. Im besonderen schien die auffälligste Disproportionalität zwischen $A$ und $n$, das Sinken von $A$ am violetten Ende trotz erheblichen Steigens von $n$, aus der nach allen Angaben hier schnell erfolgenden Abnahme der actuellen Energie des Sonnenlichtes erklärlich zu sein. Eine nähere Ueberlegung leitete auf die im dritten Abschnitt von Verfs. Abhandlung gegebene Lösung, und zwar indem sie zu einer neuen Methode führte, die Vertheilung der Energie im Spectrum zu bestimmen.

Die absolute Energiemenge, die erfordert wird, um soviel Sauerstoff frei zu machen, dass die charakteristische Bakterienreaction eintritt, ist in jeder gehörig ausgeführten Versuchsreihe, wie Verf. zeigt, eine von der Wellenlänge unabhängige Constante $c$. Ist $a$ die Spaltweite, bei welcher die Reaction eintritt, so hat man demnach:

$$(1) \qquad c = aE,$$

worin $E$ die relative actuelle Energie des Lichtes an der $a$ entsprechenden Stelle des Spectrums. Macht man nun die (wie Verf. nachweist begründete) Voraussetzung, dass in den nach der Bakterienmethode im Mikrospectrum angestellten Versuchen der absorbirte Theil $n$ der actuellen Energie $E'$ des auf die Zelle fallenden Lichtes auschliesslich (oder, was jedoch aus verschiedenen Gründen unwahrscheinlich, zu einem constanten Bruchtheil) zu assimilatorischer Arbeit verbraucht wurde, so ist $nE'$ für jede Versuchsreihe gleichfalls eine von der Wellenlänge unabhängige Constante:

$$(2) \qquad c_1 = nE'.$$

Durch Multiplication von (1) und (2) erhält man $EE' = cc'/an$, wofür, da es nur auf relative, nicht auf absolute Werthe ankommt, gesetzt werden kann $E^2 = 1/an$. Da aber, nach früher gegebener Definition $1/a = A$, so ergibt sich:

$$(3) \qquad E = \sqrt{\frac{A}{n}}.$$

Berechnet man nach dieser Formel für die verschiedenen Wellenlängen aus den bekannten Werthen von $A$ und $n$ die entsprechenden Werthe von $E$, so erhält man für die Energie des Sonnenlichtes (reducirt aufs Normalspectrum) die folgenden Werthe:

| Aus den Versuchen an | | $a$ | $BC$ | $C\,^1/_2D$ | $D$ | $Eb$ | $F$ | $G$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Grünen | Zellen | 57,8 | 89,5 | 100,0 | 91,9 | 70,8 | 71,8 | 57,4 |
| Braunen | „ | 54,4 | 77,8 | 100,0 | 95,3 | 80,4 | 66,9 | 41,0 |
| Blaugrünen | „ | 51,6 | 92,4 | 99,5 | 100,0 | 82,7 | 64,7 | 67,1 |

Auch nach den wenig zahlreichen Versuchen an rothen Zellen ergibt sich wesentlich dieselbe Vertheilung der Energie, indem letztere ihr Maximum nahe bei $D$ erreicht und von da nach beiden Seiten hin ununterbrochen, anfangs langsam, später schneller sinkt. Die Mittelwerthe aus allen von Engel-

mannn angestellten Versuchen zeigen mit den auf ganz anderen Wegen von Lamansky (Thermosäule, Fintglasprisma, Lundquist'sche Reduction aufs Normalspectrum) und Langley (Bolometer) gefundenen eine Uebereinstimmung, wie sie in Anbetracht der Verschiedenheit der Methoden und der sonstigen Bedingungen nicht grösser erwartet werden kann:

| $E$ bei $\lambda$ = | 680 | 622 | 600 | 589 | 573 | 558 | 522 | 486 | 431 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| nach Lamansky | 88,0 | 99,0 | **100** | 99,5 | 98 | 96,5 | 90,0 | 77,0 | 66,0 |
| „ Langley (1881) | 89,5 | 96,5 | 98,0 | 99,5 | **100** | 96,0 | 89,0 | 78,0 | 48,0 |
| „ Engelmann | 83,0 | 97,5 | 99,5 | **100** | 97,5 | 95,0 | 84,0 | 75,0 | 54,0 |

Haben die zur Ermittelung der Energievertheilung gebräuchlichen rein physikalischen Methoden erhebliche praktische Vorzüge, so zeichnet das von Engelmann eingeschlagene Verfahren der Umstand aus, dass die Uebereinstimmung der bei Zellen verschiedener Farbe bezüglich $E$ erhaltenen Resultate einen objectiven Beweis ihrer Richtigkeit liefert. Denn da die für jede der vier Zellenkategorien gefundenen Werthe von $A$ und $n$ ganz verschieden und völlig unabhängig von den entsprechenden für die drei anders gefärbten Zellenarten ermittelten Werthen sind, kann diese Uebereinstimmung kein Zufall sein. Verf. zeigt übrigens, dass sein Verfahren nur ein specieller Fall einer bisher nicht bemerkten allgemeinen Methode zur objectiven Bestimmung der Energievertheilung ist, welche der Bakterienversuche principiell gar nicht bedarf.

Durch jene Uebereinstimmung ist nun, wie Verf. im letzten Abschnitt seiner Arbeit ausführt, auch die Richtigkeit der Voraussetzung bewiesen, dass bei Anwendung der Bakterienmethode die gesammte Energie des absorbirten Lichtes ($E_{abs}$) zur Leistung assimilatorischer Arbeit ($E_{ass}$) benutzt wird. Die gesuchte quantitative Beziehung zwischen Absorptions- und Assimilationsgrösse ist also für alle Chromophylle dieselbe, und zwar die denkbar einfachste: $E_{abs} = E_{ass}$. Verf. zeigt, dass dieses Fundamentalgesetz nur unter ganz bestimmten Bedingungen, wie sie eben bei der Bakterienmethode nahezu vollkommen, bei den bisher befolgten Verfahren an makroskopischen Objecten aber nicht oder nur theilweise erfüllt sind, praktische Bestätigung finden kann. Er hebt seine Wichtigkeit für die Oekonomie des Pflanzenlebens

hervor (denkbar vollkommenste Ausnutzung des Lichtes im Dienste der Neuschaffung organischer Substanz) und bemerkt schliesslich, dass in demselben das Gesetz der Erhaltung der Kraft an einem der wunderbarsten Punkte irdischen Geschehens eine Bestätigung finde, an dem Punkt nämlich, „an welchem Organisches aus Anorganischem entspringt."

46. **E. Beltrami.** *Ueber den Gebrauch der krummlinigen Coordinaten in der Theorie des Potentials und der Electricität* (Mem. della R. Acc. di Bologna (4) 6, p. 401—448. 1885).

Die Abhandlung ist von wesentlich mathematischem Interesse. E. W.

47. **de Fonvielle.** *Ein neues Isolirstatif für Versuche mit statischer Electricität* (Lum. électr. **16**, p. 247. 1885).

Der die zu isolirenden Körper tragende Glasstab ist auf eine Glühlampe aufgeschmolzen, durch deren hohe Temperatur die Condensation des Wasserdampfes auf ihr verhindert wird. G. W.

48. **J. Hopkinson.** *Ueber das Quadrantelectrometer* (Phil. Mag. (5) **19**, p. 291—303. 1885).

Der Verf. betrachtet mathematisch die Theorie des Quadrantelectrometers und untersucht, bis zu welchen Grenzen die Formel von Maxwell: $\vartheta = \text{const.}\,(A-B)\,(C-(A+B)/2)$, wo $\vartheta$ die Ablenkung der Nadel, $C$ das Potential der Nadel, $A$ und $B$ diejenigen der Quadranten sind, richtig ist. Durch Versuche findet er, dass bis zu $C = 200$ Daniells dies eintritt, über $C = 250$ Daniells aber ein ganz anderes Gesetz gilt. Hängt die Nadel tief, so wird sie nach unten gezogen, die Spannung der Fasern proportional $l^2$ gesteigert, und die Formel ist mit $1/(1 + kC^2)$ zu multipliciren, wo $k$ eine Constante ist. G. W.

49. **Franz Daurer.** *Ein Universalpachytrop* (Rep. der Phys. **21**, p. 281—289. 1885; auch Z.-S. f. Electrotechn. 1885, p. 252—258).

Der Apparat ähnelt der Wippe von Joh. Müller. Auf eine horizontale eiserne Axe sind drehbare Holzscheiben

gesetzt, auf welche je zwei Kupferstreifen geschraubt sind, gegen die zwei Systeme von horizontalen und verticalen Federn schleifen. In Betreff der genaueren Construction ist die Originalabhandlung nachzusehen. G. W.

---

50. **Ascoli.** *Ueber eine Methode zur Calibrirung eines Messdrahtes* (Rend. della R. Acc. dei Lincei 1. März 1885, p. 197—203).

Das Galvanometer $G$ wird mit den Enden $A$ und $B$ der beiden aufeinander folgenden Zweige $AC$ und $CB$ der Brücke und $A$ und $B$ durch einen Draht $\varrho$ von gegebenem Widerstand, bezw. einen Draht $f$ von verschwindendem Widerstand mit den beiden Enden $A'$ und $B'$ des Messdrahtes verbunden, auf welchem sich der Schieber $C'$ verschiebt, welcher, ebenso wie $C$, mit der Säule verbunden ist. Stellt man die Brücke auf Null ein, vertauscht $\varrho$ mit $f$ und lässt zur Erzielung der Nullstellung den Schieber $C'$ bis nach $C''$ auf den Messdraht verschieben, so ist der Widerstand $C'C'' = r = \varrho$. Zur Vertauschung von $f$ und $\varrho$ dient ein eigener Commutator. G. W.

---

51. **G. Foussereau.** *Experimentaluntersuchungen über den electrischen Widerstand isolirender Substanzen* (Thèse de Docteur Nr. 530. Paris 1885. 114 pp.).

Eine ausführliche Abhandlung über die verschiedenen vom Verf. angestellten Beobachtungen in dem betreffenden Gebiet, worüber bereits in den Beiblättern referirt worden ist. G. W.

---

52. **L. Palmieri.** *Ueber einige Versuche von Hrn. Kalischer über die Electricitätsentwickelung bei der Condensation von Wasserdampf* (Rend. di Napoli **24**, p. 26—28. 1885).

Der Verf. wendet sich gegen die Versuche des Hrn. Kalischer (Wied. Ann. **20**, p. 614. 1883) und hält seine Ansicht fest, dass bei Condensation von Wasserdampf Electricität frei wird. Neue Versuche theilt er nicht mit. G. W.

---

53. **G. Cantoni.** *Versuche über die electrische Polarisation von diëlectrischen Platten* (Atti della R. Acc. dei Lincei (3) Mem. **14**, p. 46—58. 1883).

54. — *Beziehungen zwischen der electrischen Polarisation der Diëlectrica und der Polarisation der Magnete* (ibid. **15**, p. 481 —508. 1883).

Der Verf. stellt Versuche über die Electricitätserregung von Platten an, wobei er zugleich die Adhäsion derselben aneinander studirt, die bei gleichen Platten, wo keine Electricität erzeugt wird, gleich Null ist, sonst aber hervortritt. Auch die Wärmeerscheinungen bei der Reibung werden dabei beobachtet. Er legt auch auf die beiden Seiten der in Contact befindlichen Platten, oder nur einer Platte, isolirte Metallplatten, die er durch einen Draht verbindet. Endlich electrisirt er in letzterem Fall die Metallplatten und lässt sie kürzere oder längere Zeit mit dem Diëlectricum in Contact und findet dabei eine vorübergehende oder eine permanente, in beiden Fällen entgegengesetzte Polarisation derselben. Diese Resultate entsprechen alle den bekannten Voraussetzungen (vgl. Wied. Electr. **1** u. **2**).

In der zweiten Abhandlung bespricht der Verf. die Polarisation der Magnete, die Vertheilung derselben, wie sie durch Eisenfeile nachzuweisen ist, das Verhalten bei Anlegen von Ankern u. s. f., welche Erscheinungen mit den oben erwähnten viele Analogien zeigen. G. W.

---

55. **E. Bichat** und **R. Blondlot.** *Ueber die electrischen Differenzen zwischen den Flüssigkeiten und die Rolle der Luft bei der electrometrischen Messung dieser Differenzen* (C. R. **100**, p. 791—793. 1885).

Ersetzt man in einem Capillarelectrometer die verdünnte Säure durch einen Electrolyt und sucht das Maximum der electromotorischen Kraft, welche man zwischen den Electroden des Apparates einschalten muss, um den Quecksilbermeniscus auf das Maximum des Ansteigens im Capillarrohr zu bringen, so ist die Potentialdifferenz am Meniscus gleich Null, also jene Kraft gleich der Potentialdifferenz zwischen dem Quecksilber und dem Electrolyt.

Will man die Potentialdifferenz zwischen verschiedenen Electrolyten $L$ und $L_1$ messen, so bildet man ein Element aus zwei Gefässen, welche am Boden Quecksilber und darüber bezw. $L$ und $L_1$ enthalten, welche durch einen Heber verbunden sind, und deren electromotorische Kraft $E = Hg \mid L + L \mid L_1 + L_1 \mid Hg$ ist. Die Werthe $Hg \mid L$ und $Hg L_1$ ergeben sich nach der eben erwähnten Methode, man kann also nach Messung von $E$ auch $L \mid L_1$ erhalten.

Bei dieser Methode spielt die Luft keine Rolle, wie bei den früheren Bestimmungen, deren Resultate selbst im Vorzeichen entgegengesetzt ausfallen können. So ist z. B. die electromotorische Kraft $H_2SO_4(^1/_{10}) \mid Na_2SO_4(^1/_{26})$ nach der früheren Methode $+0,129$, nach der neuen $-0,20$; ebenso die Kraft $Na_2SO_4(^1/_{26}) \mid KOH(^3/_8)$ $-0,138$ und $+0,475$.

Zwischen der Luft und einer Flüssigkeit existirt also eine Potentialdifferenz, deren Werth von einer Flüssigkeit zur anderen wechselt.

Eine solche Potentialdifferenz war schon von Maxwell vermuthet worden. G. W.

---

56. ***E. E. Senet.*** *Neues Element* (Electrotechn. Z.-S. **6**, p. 118. 1885. D.-R.-P. Nr. 30286).

Ein aus Zink und Kohle bestehendes Element, welches als Flüssigkeit Eisenalaunlösung enthält. G. W.

---

57. ***A. Dun.*** *Zweizelliges galvanisches Element* (D. R. Patent Nr. 3104 do. 19. Juli 1884; Z.-S. f. Instrumentenk. **5**, p. 179. 1885).

Das Element besteht aus Kohle in concentrirtem, und Eisen in auf $^1/_{20}$ bis $^1/_{10}$ verdünntem Königswasser. G. W.

---

58. ***Paul Guérin.*** *Ketten mit Gelatine (Piles inversables)* (Cosmos (N. S.) **34**, p. 470. 1885).

Man wendet in den Ketten die Gelatine von Agar-Agar an, welches noch mit dem Zwanzigfachen an Wasser eine Gelatine liefert. G. W.

---

59. **A. Dupré.** *Ueber eine Kette mit zwei Flüssigkeiten* (C. R. 100, p. 987—989. 1885).

Eine Chromsäurekette mit Salpetersäure, in welcher pro Liter 75 g doppeltchromsaures Kali gelöst ist, an der Kohle und mit verdünnter Schwefelsäure u. s. f. am Zink. Die electromotorische Kraft ist 1,5—1,7 Volt. Statt der Salpetersäure kann man ein Gemenge von Salpeter und Schwefelsäure anwenden.

(Salpetersäure und doppeltchromsaures Kali ist schon vor 13 Jahren, 1872 von Levison, dann von Böttger und Gibbs benutzt worden.) G. W.

---

60. **E. Vohwinkel.** *Neues constantes Element mit übermangansaurem Alkali von hoher Spannung und unerreichter Stromstärke* (Dingl. J. 256, p. 218—221. 1885).

In einen mit verdünnter Schwefelsäure von 25° B. gefüllten und mit einer dünnen Platinschicht belegten Bleicylinder von 26 cm Höhe und 14 cm Durchmesser ist eine sehr gut amalgamirte Zinkplatte eingesetzt, welche denselben nicht berührt, und ein mit 1 mm weiten Löchern versehener siebartiger Einsatz von Blei eingesenkt, welcher mit Krystallen von chlorfreiem übermangansauren Kali gefüllt sind. Die electromotorische Kraft ist 2,3 Volts; bei Verbindung mit einer Weber'schen Tangentenbussole schwankt die Intensität in acht Stunden nur zwischen 71 und 74,5. Bei Anwendung des löslichen Natronsalzes ist der Strom noch dauernder constant. Bei Unterbrechung des Stromes zieht man den Einsatz in die Höhe. Bringt man den Zinkcylinder in einen besonderen, mit alkalischer Lösung von etwa 25° B. gefüllten porösen Thoncylinder, so steigt die electromotorische Kraft auf 2,8—2,9 Volt, und das Element ist durchaus constant; der Strom ist indess wegen des grossen Widerstandes etwas schwächer, und der Thoncylinder wird durch die Lauge allmählich zerstört.

Schon früher hatte der Verf. ähnliche Elemente mit Lösungen von saurem chromsauren Kali oder Natron und Schwefelsäure und Chromsalz in dem Einsatz verwendet (Dingl. J. 255, p. 431—435; 256, p. 23—26). G. W.

---

61. ***J. Carpentier.*** *Kette mit circulirender Flüssigkeit* (C. R. **100**, p. 849—851. 1885).

In eine Röhre von Kohle ist ein Zinkstab eingehängt. Die Kohlenröhre ist oben von Löchern durchbohrt und von einer Glashülle umgeben. Das Element wird mit Chromsäurelösung durch Ansaugen gefüllt; es stellt gewissermassen einen Heber dar, in dessen einem Schenkel (der Kohlenröhre) die schwerer werdende Flüssigkeit niedersinkt, während sie von oben durch die ausserhalb befindliche frische ersetzt wird.

G. W.

62. ***Tommasi und Radiguet.*** *Kette mit Kohlenelectroden* (Cosmos N. S. **9**, p. 236—239. 1885).

In einem zu zwei Drittel mit concentrirter Kochsalzlösung gefüllten Glase steht ein mit Kohlenstücken umgebener Kohlencylinder und darin ein von einem unten mit Bleisuperoxyd gefüllten Sack umgebener Kohlenstab. Die electromotorische Kraft ist etwa 0,6 Volts. G. W.

63. ***Trouvé.*** *Feuchte galvanische Elemente* (Centralbl. f. Electrotechn. 1885, p. 291—294).

Die Säule besteht aus runden, z. B. 9 cm grossen Kupfer-Zinkplatten, zwischen die eine Anzahl (25) Papierscheiben gelegt werden, welche durch Eintauchen in starke kochende Kupfer- und schwache Zinkvitriollösung mit den betreffenden Salzen getränkt sind. Die Platten sind in der Mitte durchbohrt und auf einen durch Kautschuk isolirten Messingdraht gesteckt. Die ganze Säule ist an den Schieferdeckel eines Glasgefässes gehängt. (Diese Kette ist schon 1877 von Trouvé beschrieben. Wied. Electr. **1**, p. 761. Anm.) G. W.

64. ***Bloch.*** *Eine neue Form des Electrophors* (Lum. électr. **16**. p. 91. 1885).

Derselbe besteht aus einer Glasplatte und als Deckel einer Scheibe aus Kupfer an einem isolirenden Stiel. Um den Apparat in Gang zu setzen, hat man nur die Glasplatte mit der Kupferplatte zu reiben, letztere vorübergehend mit dem Finger zu berühren und dann an dem isolirenden Stiel abzuheben. G. W.

65. ***J. C. M'Connel.*** *Ueber die Wirkung der Selbstinduction des Galvanometers bei der Bestimmung der Capacität eines Condensators* (Proc. Cambridge Phil. Soc. **5**, Part 3, p. 211—217. 1885).

Bei dieser Methode geht der Strom des Condensators durch zwei Parallelzweige, deren einer $g$ das Galvanometer enthält, der andere $R$ keine Selbstinduction auf sich ausübt. Nach der Berechnung des Verf. vermindert letztere, wenn sie mässig ist, die Dauer der vorübergehenden Ströme. Bei starker Selbstinduction entladet sich der Condensator zuerst durch den Parallelzweig, dann wird der Strom darin unendlich klein im Verhältniss zu dem Strom in $g$, dann kehrt sich der Strom in $R$ um. Der Strom in $g$ erreicht sein Maximum, welches klein ist und kurz vor der völligen Entladung des Condensators erreicht wird, und nimmt dann sehr langsam ab. So bemerkt man fast nur den etwas länger dauernden Strom von $g$ und den Rückstrom durch $R$.

Bei der Ausführung der Methode von J. J. Thomson ist der ganze Strom im Galvanometer von der Selbstinduction unabhängig, wenn letztere nur in einem Zweige stattfindet, und die Ströme in allen Zweigen als lineare Functionen von den Strömen in jenem Zweige, von der Potentialdifferenz an seinen Enden und gewissen anderen Strömen von bestimmtem Integralwerth abhängen. G. W.

---

66. ***Clamond und Carpentier.*** *Ueber eine neue thermoelectrische Säule* (C. R. **100**, p. 985—987. 1885).

Die Elemente bestehen aus Eisen und Zink oder Antimon-Zinklegirung (gleiche Aequivalente), welche in einer Anzahl von Kreisen übereinander gestellt sind und von der von innen wirkenden heizenden Flamme durch eine cylindrische, schwer schmelzbare Thonwand getrennt sind, an welche sich ringsherum Zellen anschliessen, in die die Legirung eingegossen wird. G. W.

---

67. **O. Lodge.** *Ueber einen kleinen Irrthum in der gewöhnlichen Bestimmungsart der Richtung des thermoelectrischen Stromes und über einen Punkt in der Thermodynamik* (Phil. Mag. (5) **19**, p. 448—453. 1885).

Die thermoelectromotorische Kraft in einem Kreise aus zwei Metallen setzt sich bekanntlich aus den an den Contactstellen derselben und den an den Berührungsstellen ungleich heisser Stellen der Metalle selbst zusammen, welche secundär dadurch verschiedene Cohäsion erhalten. Es ist klar, dass, wenn letztere Kraft überwiegt, auch der Strom entgegen der Richtung der electromotorischen Kraft an den Contactstellen fliessen und dadurch die heisse Löthstelle erhitzt, die kalte abgekühlt werden kann. Diese Wirkung wird eben durch die Peltier'sche Wirkung an den Berührungspunkten der ungleich heissen und daher ungleich cohärenten Stellen der Metalle selbst compensirt. G. W.

---

68. **E. Oelschläger.** *Temperaturerhöhung eines Drahtes beim Durchgang eines starken Stromes* (Electrotechn. Z.-S. 6, p. 93—95. 1885).

Die durch ein aufgesetztes Eisen-Neusilber-Thermoelement gemessene Temperaturerhöhung eines 2 m langen, 10 mm breiten und 0,5 mm dicken, horizontalen Kupferblechstreifens ist durch die Formel $t = {}^1/_{45}\, J^2$ gegeben, wo $J$ in Amperes gemessen ist. Die Widerstandszunahme ist nach Bestimmung des Temperaturcoëfficienten des Widerstandes des Kupfers in Procenten durch die Formel $100\,\Delta W / W = 0{,}00402\, J^2$ dargestellt.

Auch bei Drähten, welche mit Guttapercha oder Seide übersponnen sind, gilt die Formel $t = C.J^2$, wo bei verschiedenem Durchmesser des Drahtes mit ($d$) und ohne ($\delta$) Umhüllung der Werth $C$ mit und $C_1$ ohne Umkehrung ist:

| | Guttapercha | | | | | Seide | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $\delta$ | 0,750 | 0,805 | 0,900 | 0,975 | 1,180 | 0,280 | 0,450 | 1,010 |
| $d$ | 1,65 | 1,70 | 1,75 | 2,15 | 2,48 | — | — | — |
| 1000 $C$ | 545 | 431 | 383 | 266 | 161 | 6450 | 1580 | 250 |
| 1000 $C_1$ | 358 | 314 | 243 | 179 | 101 | 5340 | 1080 | 168 |

Ist $s$ der spec. Widerstand, $R$ der Radius, $k$ der Wärme-

leitungscoëfficient, $h$ der Wärmeausstrahlungscoëfficient für Kupfer, so folgt aus der theoretischen Formel:

$$t = \frac{J^2 s}{4 c \pi^2 R^3}\left(\frac{1}{2k} R + \frac{2}{h}\right),$$

wo $c = 9{,}81 . 424 . 1{,}06$ ist:

$$k = 137 . 10^{-7},\ h = 165 . 10^{-5}\ \text{(cm)},$$

woraus sich ableitet:

$$t = \frac{J^2}{D^3}(0{,}15\,D + 0{,}10),$$

wenn der Durchmesser $D$ in Millimetern angegeben ist.

G. W.

69. ***J. Buchanan.*** *Ueber die thermoelectrische Stellung der Kohle* (Phil. Mag. (5) **20**, p. 117—125. 1885).

Die scheinbare Fortführung der Wärme in der Kohle durch den Strom, welche bekanntlich von den (Peltier'schen) Wärmewirkungen an den durch die Erwärmung selbst verschieden werdenden benachbarten Stellen derselben rein secundär herrührt, welche der Verf. als Thomsoneffect bezeichnet, ist positiv, wie bei Kupfer, und doppelt so gross wie bei letzterem.

Die mittelst der Poggendorff'schen Compensationsmethode bestimmte thermoelectromotorische Kraft eines Platinkohleelementes ist gleich $566 + 3{,}94\,t$ in C.-G.-S.-Einheiten. Der Strom fliesst durch die erhitzte Contactstelle vom Platin zur Kohle. Ebenso ist die Kraft eines Platin-Bleielementes gleich $176 + 2{,}07\,t$; der Strom fliesst durch die erhitzte Contactstelle vom Platin zum Blei. Demnach ist die thermoelectromotorische Kraft Kohle-Blei gleich $-390 - 1{,}87\,t$. Der neutrale Punkt ist für das Platinkohleelement etwa $-145^0$, für das Platinbleielement etwa $-85^0$. Die Kohle steht thermoelectrisch zwischen Zink und Silber. Für Temperaturen unter $50^0$ liegt die Curve für die Kohle unter der für Cadmium.

G. W.

70. ***M. Rosenfeld.*** *Ueber einen neuen Apparat zur volumetrischen Electrolyse* (Chem. Ber. **18**, p. 867—869. 1885).

Ein Voltameter, bestehend aus zwei oben mit Quetschhähnen versehenen Glasröhren, welche von oben mittelst

eines Korkes in eine Glasglocke eingesenkt sind, deren unten liegender Hals mit einem Kork verschlossen ist, durch welchen die Electroden von Kohle oder Platin in die Röhren hineinragen. Durch die Glasglocke wird Wasserdampf geleitet. Bei der höheren Temperatur wird Salzsäure mit Kochsalzlösung, saures Wasser u. s. f. schneller zersetzt.

G. W.

71. **A. Classen und R. Ludwig.** *Quantitative Analyse durch Electrolyse* (Chem. Ber. **18**, p. 1104—14. 1885).

Die Abhandlung hat wesentlich chemisch-analytisches Interesse.

G. W.

72. **D. Tommasi.** *Electropseudolyse* (Bull. Soc. Chem. **43**, p. 418—420. 1885).

Bekanntlich können die schwächsten electromotorischen Kräfte schon die Platinplatten eines Voltameters polarisiren. Der Verf. meint, dass hierbei keine eigentliche Zersetzung auftritt, wenn die electromotorische Kraft zur Zersetzung kleiner ist, als 69 Calorien entspricht, und glaubt dafür den Namen Electropseudolyse einführen zu sollen.

G. W.

73. **G. Gore.** *Ueber Uebergangswiderstand in electrolytischen und Volta'schen Zellen* (Proc. of the Lond. Roy. Soc. 2. März 1885. Sep.).

Der Verf. hat die Existenz eines solchen Uebergangswiderstandes neben der Polarisation nochmals constatirt; er zeigt, dass derselbe von dem Metall der Electroden, jenachdem dasselbe als Anode oder Kathode dient, der Concentration, Beschaffenheit und Temperatur der Lösungen abhängt, dass derselbe meist grösser ist an der Kathode, und dass er mit wachsender Stromstärke abnimmt. Bei grosser Kathode und kleiner Anode ist er meist grösser als umgekehrt u. s. f.

G. W.

74. **A. Gaiffe.** *Ueber die Galvanometer mit krummlinigem Rahmen* (C. R. **100**, p. 794. 1885).

Die Drahtwindungen sind auf einen Rahmen aufgewunden, welcher in den der in ihnen schwingenden Nadel paral-

lelen Ebenen etwa die Gestalt zweier Katakaustiken haben, deren concave Seiten einander zugekehrt sind, und deren Hörner nahe der Rotationsaxe der Nadel liegen. Dann schneidet die magnetische Axe der Nadeln bei verschiedenen Ablenkungen den benachbarten Theil des Rahmens nahe unter demselben Winkel, und die Ablenkungen sind bis 70° nahe proportional den Stromintensitäten. G. W.

---

75. ***R. H. M. Bosanquet.*** *Electromagnete, Eisen, Stahl. Neue Theorie des Magnetismus* (Phil. Mag. (5) **19**, p. 333—340. 1885).

Eine weitere Fortführung der Beibl. **9**, p. 187 u. 459 mitgetheilten Betrachtungen und Berechnungen zu den Versuchen von Rowland u. a. Danach sollen im Stahl die Molecularkräfte wesentlich extramolecular, die Freiheit der Bewegung im Molecül (die Permeabilität für die Einheit des Magnets an Sättigung) intramolecular, im Stahl umgekehrt sein. Im weichen Eisen wäre letztere grösser als im harten Stahl, erstere in beiden nahe gleich; im weichen Stahl wäre die extramoleculare Freiheit viel kleiner, die intramoleculare grösser. Im übrigen müssen wir auf die Originalabhandlung verweisen. G. W.

---

76. ***Henri Becquerel.*** *Messung des magnetischen Drehungsvermögens der Körper in absoluten Einheiten* (C. R. **100**, p. 1374—77. 1885).

Eine 3,175 m lange und 0,025 m weite, an den Enden durch planparallele Glasplatten geschlossene Kupferröhre voll Schwefelkohlenstoff liegt in einem mit Eis oder Wasser gefüllten Holztrog und ist in der Mitte von einer etwa 0,06 m weiten, 0,07 m langen Spirale von 3256 Windungen von 0,0012 m dickem, paraffinirtem Kupferdraht umgeben. Eine zweite Spirale von 1038 Windungen wurde neben die erste gebracht. Wäre die Röhre unendlich lang, so wäre das gesammte Magnetfeld bei der ersten Spirale 1,000 152, bei der zweiten 1,000 162 mal grösser, als bei der wirklichen Länge der Röhre.

Der Strom wurde durch die eine oder die andere der beiden

Spiralen oder durch beide geleitet und die doppelte Drehung bei Umkehrung des Stromes gemessen. Letzterer durchfloss ein Deprez'sches Galvanometer als Indicator; seine absolute Intensität wurde an einem Silbervoltameter bestimmt. Da eine Spirale von $n$ Windungen, durch welche ein Strom von der Intensität $J$ fliesst, in der Richtung ihrer beiderseits bis in die Unendlichkeit verlängerten Axe ein von den Dimensionen der Spirale unabhängiges Magnetfeld von der Gesammtintensität $4\pi nJ$ erzeugt, so ergibt sich aus diesen Versuchen, wenn nach den erwähnten Correctionen die beobachtete Drehung $R = \alpha . 4\pi nJ$ ist:

$$\alpha = 0{,}04341 \text{ Min. (C.-G.-S.)}$$

für die Temperatur 0° und das Natriumlicht, welcher Werth auf $^1/_{500}$ genau erscheint. Aus den Versuchen von Gordon, Lord Rayleigh und L. Arons berechnet sich dieselbe Zahl zu 0,0433; 0,0430; 0,0439. G. W.

---

77. ***J. R. Benoît.*** *Construction eines Normaletalon des legalen Ohms* (Ann. télégr. Sept.—Oct. 1884, p. 1—32).

Eine ausführlichere Mittheilung über die bereits Beibl. 9, p. 191 erwähnten Versuche. G. W.

---

78. ***F. de Nerville.*** *Das Bureau zur Aichung der electrischen Widerstände im Ministerium der Posten und Telegraphen in Paris* (Ann. télégr. Sept.—Oct. 1884, p. 33—52).

Eine Beschreibung des Bureaus. G. W.

---

79. ***Neesen.*** *Versuche mit Geissler'schen Röhren* (Verh. d. phys. Ges. in Berlin 1885, p. 17—18).

Beim dauernden Durchschlagen der Funken wird in Geissler'schen Röhren weniger schnell eine hohe Verdünnung erreicht, als ohne dieselben. Dabei schwärzt sich die die Aluminiumdrahtelectroden umgebende Glaskugel; die Schwärzung verschwindet an der Luft, und von den Enden der Aluminiumdrähte gehen beständig kleine Funken auf die Glaskugel, welche schwach dunkelgrün fluorescirt. Die

Wirkung der Funken besteht also in Zerstörung organischer Substanzen, auch wenn eine fettfreie Pumpe angewendet wird.

G. W.

---

80. ***Hurion.*** *Ueber die thermischen Wirkungen der electrischen Funken* (J. de phys. (2) 4, p. 167—171. 1885).

Der Verfasser hält die auch von Villari als thermisch angesehene, bekanntlich aus überwiegend mechanischen und nebenbei auch Wärmewirkungen zusammengesetzte Zerstäubung der Luft durch den Funken ebenfalls für eine rein thermische Wirkung. Er liess die Funken in einer Art Riess'schem, durch Schwefelsäure abgeschlossenen Luftthermometer überschlagen, wobei auch bei niederen Drucken Versuche anzustellen sind. Die Batterie wurde erst geladen, die Ladung mit einer Lane'schen Flasche bestimmt, durch das Thermometer entladen, wieder geladen und nochmals entladen. Bei der zweiten Ladung ergab sich die Electricitätsmenge unabhängig vom Rückstand. Es bestätigten sich die Gesetze von Villari, wonach die Wärme (d. h. mechanische Wirkung) des Funkens der Quantität der ihn erzeugenden Electricität proportional ist und mit seiner Länge wächst. Mit abnehmendem Druck (750 bis 132 mm Quecksilber) nimmt die am Sinken der Schwefelsäure gemessene Wirkung bei Luft und Wasserstoff im Verhältniss von 35 : 14 und 24 : 7 ab. Bei gleichem Druck ist $d$ für Luft 1,8 mal grösser als für Wasserstoff. Dividirt man $d$ durch die Zahl $v$ der Entladungen der Lane'schen Flasche zwischen zwei Funken, d. h. durch die Potentialdifferenz bei einem Funken, so ist der Quotient bei verschiedenem Drucke der gleiche in Luft und Wasserstoff.

Der zweite Satz von Villari bestätigte sich nicht. Bei verschiedenen Längen $l$ (4—20 mm) des Funkens steigen die Werthe $d^2/l$ von 110 bis 198, sind also nicht constant; dagegen sind die Werthe $d/v$ bei denselben nahe gleich ($l = 4{,}0—4{,}5$ bis $l = 16{,}00—15{,}74$, $d/v = 4{,}20$ bis $4{,}81$).

G. W.

81. ***Eug. Demarçay.*** *Ueber die Erzeugung von heissen Inductionsfunken und ihre Anwendung in der Spectroskopie* (C. R. **100**, p. 1293—95. 1885).

Durch Verstärkung des Oeffnungsextrastromes, indem man die Intensität des inducirenden Stromes des Inductoriums steigert und den Interruptor mit passendem Condensator verbindet, kann man beliebig heisse Inductionsfunken erzeugen. Die Versuche wurden an 180 bis 6 mm langen Funken von verschiedenen Inductoren und 6 Condensatoren von 12—14 qdcm Oberfläche, auch an einem in 64 Theile zerlegbaren Condensator von 49 qm Oberfläche angestellt. Der Gang der Phänomene ist der gleiche für verschieden lange Funken und wurde namentlich an 18 mm langen untersucht, welche zwischen Platindrähten übersprangen, die mit geeigneten Flüssigkeiten benetzt waren, z. B. Fluortitan, Fluorcircon, Fluortantal, Chloruran und Chlorthorium, bei denen der Reihe nach heissere Funken zum Auftreten des Linienspectrums erforderlich sind.

Danach hängt die Temperatursteigerung der Funken nicht allein von der Intensität des primären Stromes ab. Hat der Funken seine grösste Länge erreicht, so ändert sich mit wachsender Intensität weder die Länge, noch das Spectrum. Dagegen wächst damit der Unterbrechungsfunken und bildet zuletzt eine Art Flamme. Bei zu grosser electromotorischer Kraft nimmt der Inductionsfunken ab.

Ist der Unterbrechungsfunken stark, und verbindet man mit der Unterbrechungsstelle einen Condensator, so vermindert er sich, ebenso seine Temperatur. Zugleich wächst die Grösse des Inductionsfunkens und er gibt früher nicht erscheinende Linienspectra. Durch geeignete Condensatoren kann man hiernach bei kleinen Spiralen dieselben Spectra wie bei grossen, indess immer mit viel geringerer Gesammthelligkeit, erhalten. G. W.

---

82. ***Gaston Planté.*** *Ueber die besonderen Eigenschaften des Stromes der rheostatischen Maschine* (C. R. **100**, p. 1338—40. 1885).

Die Ströme der nach „Quantität“ entladenen rheostatischen Maschine bedingen in einem Platindraht von $^1/_{20}$ mm

Durchmesser fast regelmässig vertheilte, in Form von spitzen Winkeln auftretende Knotenpunkte, deren Abstand mit der electromotorischen Kraft variirt. Kurze Drähte biegen sich nach allen Richtungen um sich selbst und zerreissen zuletzt, selbst wenn sie nicht gespannt sind. Ein dünner Glimmercondensator wird nicht wie durch den wandernden Funken einer 800 paarigen secundären Batterie durchbrochen, sondern es entsteht eine Reihe glänzender Funken an derselben Stelle. Der Glimmer wird daselbst zerstäubt und nicht geschmolzen. Senkt man ein beiderseits offenes Capillarrohr mit dem einen Ende in ein Glas voll Salzwasser, verbindet den einen Pol der in gleicher Weise entladenen Maschine mit letzterem und senkt in das obere Ende der Capillarröhre einen mit dem anderen Pol verbundenen Platindraht, so erscheinen daselbst Funken, und bei jedem springt die Flüssigkeit in die Höhe. Da die Funken einander sehr schnell folgen, so hebt sich dieselbe um 15—20 cm. Eine ähnliche Erscheinung, Eintreten von Wasser durch eine vom Blitz durchbohrte Fensterscheibe, zeigte sich bei einem Blitzschlag in Ribnitz in Mecklenburg-Schwerin.

Die Ursache dieser Erscheinung konnte eine Aspiration sein, wie sie bei hochgespannten Wasserdämpfen oder Gasen vorkommt. Durch den Funken wird eine Compression in der einen Richtung, eine Verdünnung senkrecht darauf erzeugt, und die Flüssigkeit stürzt sich in die Stellen der letzteren.

Infolge des Ersatzes der Flüssigkeit einer Kette durch den dielectrisch polarisirbaren sehr elastischen Glimmer bei der rheostatischen Maschine, welcher bei jeder Ladung und Entladung polarisirt und depolarisirt, also wie von einer Art Strom durchflossen ist, wird auch ausserhalb der Condensatoren eine diesen plötzlichen Aenderungen entsprechende plötzliche mechanische Wirkung hervorrufen. G. W.

---

83. ***H. Pellat.*** *Ueber die Mittel zur Untersuchung des Potentials der Luft. Electromotorische Kraft bei der Verbrennung* (C. R. **100**, p. 735—737. 1885).

Ein grosses Metallblatt ist in einem Zimmer mit der Erdleitung verbunden oder auf das Potential 100 gebracht,

und die Ladung der Luft darin wird mittelst eines auf das Potential 50 Volts durch die Electricitätsquelle geladenen Quadrantelectrometers gemessen.

Sammelt man die Luftelectricität statt durch den langsam wirkenden Wassertropfapparat durch ein brennendes, mit salpetersaurem Blei getränktes Filtrirpapier, so sind die Ladungen sehr variabel und können um 8—10 Volts von der der Luft abweichen.

Verschiedene Flammen, die in einem oben geschlossenen Metallcylinder brannten, in welchem oben nur einige Zugöffnungen waren, gaben bei Untersuchung der Potentialdifferenz zwischen zwei Drähten, welche mit dem metallischen Brenner und dem Cylinder verbunden waren, folgende electromotorische Kräfte:

| Cylinder | Volts |
|---|---|
| Kupfer—Zink | 0,30; 0,58 |
| Kupfer | 0,09; 0,45 |

| Flamme | Brenner | Cylinder | Volts |
|---|---|---|---|
| Wasserstoff | Messing | Kupfer | 0,30 |
| „ | „ | Zink | 0,58 |
| „ | Zink | Kupfer | 0,09 |
| „ | Platin | Kupfer | 0,45 |
| „ | Platin | Platin | 0,10 |
| Leuchtgas | Platin | Platin | 0,94 |
| „ | Platin | Kupfer | 1,72 |

Der. Brenner bildet den positiven Pol.

Leuchtgas wirkt also viel stärker als Wasserstoff. Die Flammen folgen dabei nicht dem Spannungsgesetz. Der Widerstand einer Leuchtgasflamme von 1 cm Höhe in einem 13 cm weiten Blechcylinder ist etwa gleich 115000 und in einem 6,5 cm weiten gleich 69000 Megohms.

Die Flammen eignen sich gut zum Aufsammeln der Luftelectricität, da sich ihre geringe electromotorische Kraft durch abwechselnde Verbindung mit dem Electrometer eliminiren lässt. G. W.

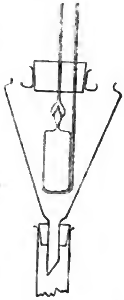
1885. **BEIBLÄTTER** № 9.

ZU DEN

# ANNALEN DER PHYSIK UND CHEMIE.

BAND IX.

1. ***R. Schiff.*** *Zur Bestimmung des specifischen Gewichts von Flüssigkeiten bei höheren Temperaturen* (Chem. Ber. **18**, p. 1538—40. 1885).



Den Apparat stellt die Figur in etwa $^1/_5$ der natürlichen Grösse dar. Der sich über das Pyknometer, das durch den Löffel getragen wird, schiebende Helm dient dazu, die aus demselben beim Erhitzen ausfliessende Flüssigkeit aufzunehmen. Die ganze Vorrichtung wird auf ein Kölbchen gesetzt, das die verschiedenen zur Erwärmung dienenden Flüssigkeiten enthält. In die eine der beiden Tubulatoren des birnförmigen Gefässes wird ein Thermometer, in die andere ein Rückflusskühler gesetzt.

E. W.

---

2. ***R. Schiff.*** *Ueber einige physikalische Eigenschaften des Thiophens* (Chem. Ber. **18**, p. 1601—5. 1885).

Aus Versuchen bei 0°, 15,4, 34,1, 36,2, 60,1, 72,5, 79,3, 84° berechnet der Verf. für das Thiophen die Gleichung für das Volumen $V_t$ bei $t^0$:

$$V_t = 1 + 0{,}0_2 105\,753\,9 + 0{,}0_5 175\,013\,t^2 + 0{,}0_8 274\,41\,t^3.$$

Für den Siedepunkt 84° ist direct bestimmt:

$$V_{84} = 1{,}10231, \quad D_{84} = 0{,}9874, \quad \text{Mol.-Vol.} = 84{,}93.$$

Für die Capillaritätsconstante findet sich:

$$a^2 = 6{,}783 - 0{,}0224\,t.$$

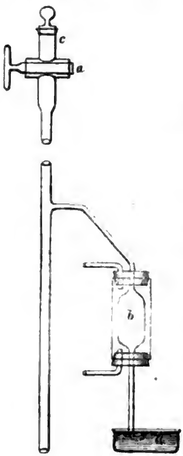
Für die kritische Temperatur soll $a^2 = 0$ sein, also würde dieselbe gleich 302,8 werden. (Die gegen eine solche Berechnung gemachten Einwände hat R. Schiff nicht wider-

legt.) Dann lässt sich aus der Ausdehnung unter Zugrundelegung der Van der Waals'schen Theorie der kritische Druck zu 54,7 Atmosph., das kritische Volumen zu 0,0149 bestimmen. E. W.

---

3. ***V. Meyer* und *G. G. Pond*. Physikalisch-chemische Untersuchungen** (Chem. Ber. 18, p. 1623—28. 1885).

Dem oberen Theil des bekannten V. Meyer'schen Apparates gaben die Verf. beistehende Gestalt. Der Hahn *a* dient zum Einfallenlassen der in *c* enthaltenen Substanz, das Gefäss *b*, das von einem Wasserstrom von constanter Temperatur umflossen wird, dazu, ein Zurücksteigen des Wassers aus *d* zu verhindern, wenn man den kalten Körper aus *c* einfallen lässt.




Die Verf. haben sich die Aufgabe gestellt, die Resultate von Konowalow und Menschutkin zu prüfen, nach denen bei leicht dissociirbaren Körpern eine Zersetzung eintritt, falls sie in Fläschchen mit rauhem Hals enthalten sind, oder auf dem Boden des Gefässes sich Asbest befindet. V. Meyer und G. G. Pond haben weder in diesem Fall, noch als sie in den schon gebildeten Dampf von tertiärem Amylacetat, tertiärem Chloramyl, rauhen und scharfkantigen Quarzsand fallen liessen, eine Dissociation finden können. E. W.

---

4. ***A. Potilitzin*. Ueber das Verhältniss zwischen den Bildungswärmen der Salze und den Anfangsgeschwindigkeiten ihrer Bildung** (Chem. Ber. 18, p. 1522—27. 1885).

Für die Reactionen $AgCl + RBr = AgBr + RCl$, wo $R = Li$, Na, K, Ca, Sr, Ba, Mg, Zn und Cd ist, ist das Verhältniss des während 25 Minuten langem Stehen nach vorhergehendem 3 Minuten langem Schütteln gebildeten Silberbromids in Procenten der gesammten möglichen Mengen $v'$,

dividirt durch die Wärmetönungen $(Ag_2Cl_2) + (R_2, Br)\ c'$, d. h. $v'/c'$ = im Mittel 11,17 (es liegt $v'/c'$ zwischen 11,0 und 11,69). Die Werthe von $c'$ liegen für die obigen Elemente, mit Ausnahme des Cadmiums, zwischen 93,74 und 95,31, die von $v'$ zwischen 8,50 und 8,52, sind also nahe gleich, für Cd ist $v' = 84{,}79$, $c' = 7{,}25$.

Für die von J. Bewad untersuchten Umsetzungen der Carbonate von Li, Na und K mit den Chloriden der alkalischen Erdmetalle folgt im Mittel $v/c = 14{,}1$ (Grenze 12,42 und 15,20). Hiernach soll Proportionalität zwischen $v$ und $c$ bestehen. E. W.

5. ***Carnelley** und **J. Schlerschmann**. Einfluss von Spannung auf chemische Processe* (Chem. News **52**, p. 6—7. 1885).

Kupferdraht und Eisendraht lösten sich sowohl gespannt als ungespannt gleich schnell in Chlorammonium, resp. verdünnter Schwefelsäure. E. W.

6. ***G. Erckmann**. Ueber Zersetzungsspannungen des Ammoniumcarbamats bei 47,25, 54,75 und 56,5°* (Chem. Ber. **18**, p. 1154—56. 1885).

7. ***Alex. Naumann**. Zur Dissociationsspannung des Ammoniumcarbamats* (ibid. p. 1157—59).

Naumann hatte in einer im Jahre 1871 erschienenen Arbeit die Dissociationsspannungen des Ammoniumcarbamats bis 60° verfolgt; bis 46° wurde constante Temperatur durch Dampfbäder von siedenden Flüssigkeiten erzielt, während für die höheren Temperaturen einfache Flüssigkeitsbäder dienten. Erckmann hat Messungen auch für diese Temperaturen in Dampfbädern angestellt, und zwar unter Innehaltung aller von Naumann vorgeschriebenen Vorsichtsmaassregeln. Als verdampfende Flüssigkeiten dienten ihm Schwefelkohlenstoff (Sp. 47,25°), Ameisensäureäthyläther (54,75) und Aceton (56,5). Die von ihm erhaltenen Werthe:

| | | | |
|---|---|---|---|
| Temperatur | 47,25 | 54,75 | 56,5 |
| Spannung | 361 | 562,8 | 632,2 |

schliessen sich den Reihen Naumann's gut an und zeigen auch, dass dessen nach der anderen Methode erhaltenen Werthe

besser waren, als Naumann erwartete. Naumann wendet sich namentlich gegen Isambert, der (Beibl. 6, p. 557; C. R. 1881) bedeutend höhere Werthe für die Dissociationsspannung erhielt; Isambert brachte zwei Volume Ammoniak und ein Volum Kohlendioxyd zusammen und liess diese sich vereinigen. Nach Naumann's Erfahrungen können Tage vergehen, bis bei diesem Verfahren die Spannung den der herrschenden Temperatur zukommenden Endwerth erreicht; da Isambert über die Dauer der Experimente keine Angabe macht, darf man annehmen, dass seine zu hohen Werthe aus der zu kurz bemessenen Zeit sich erklären.

Naumann und Erckmann erreichen die Endspannung, indem sie abwechselnd von beiden Seiten (durch vorherige Temperaturerhöhung oder Erniedrigung) zum Gleichgewichtszustand vorgehen. Ar.

8. **O. Lodge.** *Ueber die Identität der Energie* (Phil. Mag. **19**, p. 482—487. 1885).

Halb philosophische Betrachtungen, die keinen Auszug gestatten. E. W.

9. **G. Forbes.** *Moleculare Dynamik* (Nat. **31**, p. 461—463, 508—510 u. 601—603. 1885).

Eine Besprechung der Aufsätze von Sir W. Thomson „On Molecules“, „The wave Theory of light“ und „Lectures on molecular dynamics“. E. W.

10. **Tait.** *Ueber kinetische Theorie und Synchronismus* (Nat. **31**, p. 546. 1885).

Tait macht auf Antcipationen des obigen Gegenstandes in Hooke's 1678 publicirter Schrift „de potentia restitutiva“ aufmerksam. E. W.

11. **D. Padelletti.** *Ueber die Systeme von Impulsivkräften* (Rend. R. Acc. di Napoli 1884. 4 pp. Sep.).

Der Verf. zeigt: Der Satz von Masoni, wonach die Richtungslinien der Systeme von Impulsivkräften, welche fähig sind, einem Punkte eines starren Systems eine Geschwin-

digkeit von vorgegebener Richtung zu ertheilen, einer linearen Congruenz angehören, ergibt sich neben weiteren analogen Sätzen ohne Schwierigkeit durch die Einführung der „Coordinaten" des Kräftesystems und des hierdurch erzeugten Bewegungszustandes. Unter den ersteren werden verstanden die Projectionen der einzelnen Kräfte auf die drei Coordinatenaxen und die zugehörigen Momente um dieselben, unter den letzteren die Componenten der Winkelgeschwindigkeit um und der Translationsgeschwindigkeit längs der Axen.

W. H.

---

12. ***W. Ritter.*** *Das Trägheitsmoment eines Liniensystems* (Vierteljahrschr. d. Naturf.-Ges. Zürich **29**, p. 305—317. 1884).

Man definirt als Trägheitsmoment eines Punktes bezüglich einer Geraden das Product aus der Masse des Punktes und dem Quadrate seines Abstandes von der Geraden, als dasjenige eines Punktsystems die Summe über alle auf diese Weise für die einzelnen Punkte des Systems gebildeten Producte. Nun kann man aber auch die Masse einer Geraden mit dem Quadrate ihres Abstandes von einem Punkte multipliciren und so zu dem Begriffe des Trägheitsmomentes einer Geraden gelangen, denselben auf ein ganzes System solcher Geraden ausdehnen und Sätze gewinnen, welche den aus der Theorie der gewöhnlichen Trägheitsmomente gewonnenen analog sind.

W. H.

---

13. ***P. Berthot.*** *Anwendung der empirischen Formel für die wechselseitigen Kräfte auf die Mechanik der festen und auf die allgemeinen Eigenschaften der Körper überhaupt* (C. R. **100**, p. 1070—73. 1885)

Die Abhandlung bildet die Fortsetzung einer im vorjährigen Juniheft der C. R. erschienenen Note (vgl. Beibl. 8, p. 792). Unter Annahme des daselbst aufgestellten empirischen Gesetzes studirt Berthot die Wirkung, welche auf den materiellen Ursprung $O$ eines Coordinatensystems $XYZ$ ausgeübt wird, 1) von einer geradlinigen Molecülreihe parallel $OY$; 2) von einer Schaar solcher Reihen, parallel $OZ$, und gelegen in einer Ebene parallel $OYZ$; 3) von schief, nicht mehr

parallel $OY$ gelegenen Reihen, wie sie in ihrer Gesammtheit einen Körper erfüllen können. Es ergibt sich im allgemeinen Falle der materiellen Ungleichheit der äquidistanten einzelnen Partikeln folgendes Gesetz: „Die Wirkung eines solchen, aus Molecülfasern parallel zu drei Ebenen zusammengesetzten Körpers auf ein ausserhalb gelegenes Molecül $M$ ist die gleiche wie die einer einzigen, durch $M$ gehenden Faser senkrecht zu einer der drei Ebenen. Ausserdem gibt es noch zwei Componenten, senkrecht den zwei anderen Ebenen gerichtet.“ Betreffs der Folgerungen aus diesem Satze für den Aggregatzustand und Weiteres muss auf das Original verwiesen werden. W. H.

---

14. ***Halphen.*** *Ueber die Bewegung eines schweren Rotationskörpers, welcher in einem Punkte seiner Axe aufgehängt ist* (C. R. **100**, p. 1065—68. 1885).

Es handelt sich um die genauere Präcisirung des im Nachlasse Jacobi's vorgefundenen Theorems, dass diese Bewegung ersetzt werden kann durch die relative Bewegung zweier Körper, welche keiner beschleunigenden Kraft unterworfen sind. Die Bewegung $E$ eines solchen Körpers $(E)$ besteht nämlich in dem Rollen des demselben eigenthümlichen Centralellipsoids $a$, $b$, $c$ auf einer vom Mittelpunkte im Abstande $h$ geführten invariablen Ebene, mit einer Winkelgeschwindigkeit $n$ um den nach dem Berührungspunkt zielenden Radiusvector, proportional der Grösse des letzteren. Diese Drehung vollzieht sich um ein festes Coordinatensystem $x$, $y$, $z$; umgekehrt ist dann natürlich auch die Bewegung $E'$ gegeben, welche die Axen $x$, $y$, $z$ gegen die festgedachten Axen $a$, $b$, $c$ annehmen würden. Führt nun der eine Körper $(E)$ einen zweiten $(E_1)$ mit sich, dessen Axen $a_1$, $b_1$, $c_1$ ($a$, $b$, $c$ jetzt allgemeiner als Halbaxen einer Mittelpunktsfläche zweiten Grades gedacht) mit $a$, $b$, $c$ coincidiren, und ist die Bewegung $E_1'$ bekannt, welche drei orthogonale Axen $x_1$, $y_1$, $z_1$ gegen $a_1$, $b_1$, $c_1$ annehmen, so ist die für die $x_1$, $y_1$ $z_1$ resultirende Bewegung bezüglich der $x$, $y$, $z$ diejenige des Gyroskops. Dabei ist $z_1$ als die Figuraxe des letzteren, $z$ als die Richtung der Schwere und für den Beginn der zwei Bewegungen ein gemeinsamer Zeitpunkt voraus-

gesetzt. $E$ hängt von dem Verhältniss der fünf Grössen $a, b, c, h, n$ ab, $E_1$ entsprechend, $E$ und $E_1$ also von acht Constanten; die Bewegung $M$ des Gyroskops jedoch nur von fünfen, sodass zwischen den Elementen von $E$, $E_1$ noch drei Relationen bestehen müssen. Der Verf. beantwortet deshalb die folgenden sich aufdringenden Fragen: 1) Welches sind diese drei Relationen? 2) Wie drücken sich durch die Elemente von $E$, $E_1$ die Constanten von $M$ aus? 3) Wie, umgekehrt, aus $M$ jene von $E$, $E_1$? W. H.

---

15. ***H. Farquhar.*** *Empirische Formeln für die Abnahme der Amplitude eines frei schwingenden Pendels* (Phil. society of Washington **7**, p. 89—92. 1885).

Die theoretischen Formeln für die gesetzmässige Abnahme der Pendelamplitude $\varphi$ gründen sich auf die Integration eines Ausdruckes in $\varphi$, dessen erster Term, proportional $\varphi$, und dessen zweiter, proportional $\varphi^2$, von dem Widerstande der Luft abhängen, während der dritte, von $\varphi$ frei, den Einfluss der Reibung in der Aufhängung darstellt. Diese Formeln ergeben jedoch keine genügende Uebereinstimmung mit der Beobachtung, weshalb es besser scheint, auf empirische Formeln zurückzugreifen; unter den letzteren sind besonders zwei bemerkenswerth:

Die eine, $a + b\varphi + c\varphi^2$, setzt voraus, dass das halbe Quadrat des mittleren Coëfficienten gleich sei dem Producte der beiden äusseren, und schreibt sich deshalb $-D_t\varphi = (\varphi + b)^2/a$ und geht durch Integration über in $(\varphi + b)(t - e) = a$, worin $b$, $e$ und $a$ Constante, $t$ die Zeit bedeuten.

Die andere nimmt als Maass für die Verminderung der Amplitude eine mit $\varphi^{1+n}$ proportionale Grösse, wobei $n$ ein ächter Bruch ist, und geht durch Integration über in $\varphi^n (t - e) = a$. Von der Brauchbarkeit der Formeln überzeugt man sich durch die beigegebenen vergleichenden Tabellen. W. H.

---

16. ***H. Poincaré.*** *Ueber das Gleichgewicht einer in Rotation versetzten Flüssigkeitsmasse* (C. R. **100**, p. 1068—70. 1885).

Als Figuren für das Gleichgewicht einer in Rotation versetzten Flüssigkeitsmasse, deren einzelne Theilchen sich

nach dem Newton'schen Gesetze anziehen, waren bisher bekannt das Rotationsellipsoid, das dreiaxige Ellipsoid Jacobi's und die Ringfiguren von Thomson und Tait. Es gibt jedoch noch eine unendliche Anzahl solcher Gleichgewichtsfiguren; unter denselben bilden alle jene, welche mit einer Aenderung der Drehgeschwindigkeit continuirlich variiren, sodass jedem Geschwindigkeitswerth eine einzige oder eine begrenzte Anzahl von Figuren entsprechen, eine „lineare" Reihe: so z. B. die Rotations- und Jacobi'schen Ellipsoide. Dabei kann es eintreten, dass ein und dasselbe Gebilde zu gleicher Zeit zwei linearen Reihen angehört: es gibt ein Ellipsoid, welches sowohl der Gruppe der gleichaxigen als jener der Jacobi'schen angehört; es gibt auch je ein solches welches einerseits zu den gleichaxigen resp. Jacobi'schen, andererseits zu Gleichgewichtsfiguren mit nicht ellipsoidförmiger Gestalt gezählt werden muss. Zu diesem Ende müssen dessen Axen einer gewissen Gleichung genügen. Die letztere dient überdies zur Entscheidung der Frage nach der Stabilität oder Instabilität der Gleichgewichtsfiguren.

W. H.

17. **O. Gusinde.** *Beiträge zu dem Thema: Ueber den Ausfluss von Wasser durch kleine kreisförmige Oeffnungen* (Inaug.-Diss. Breslau 1885, p. 1—44).

Veranlassung zu dieser Untersuchung bot die mangelhafte Uebereinstimmung der bisherigen experimentellen und theoretischen Resultate hinsichtlich des Ausflusses von Wasser durch kleine kreisförmige Oeffnungen. Der Apparat bestand aus einem mit dem Hahn der Wasserleitung verbundenen Calorimeter mit Schlangenrohr, einer zur Aufnahme der bei der Erwärmung sich bildenden Luftblasen bestimmten Flasche, einem zur Reinigung dienenden Gefäss; aus welchem zu diesem Zwecke das Wasser nur durch einen mit feiner Leinwand straff überspannten umgekehrten Trichter aufsteigen konnte; ferner aus einem Druckregulator von J. Meyer, und endlich dem Ausflussgefäss, mit welchem ein Thermometer und ein Barometer in nahe Verbindung gebracht waren. Aus diesem Gefäss floss das Wasser durch die Oeffnung eines Schraubenkörpers aus, in welche, um einen möglichst kreis-

förmigen Querschnitt zu erhalten, ganz kurze Glasröhrchen eingesetzt wurden. Oben schnitten die Röhrchen ganz genau mit der unteren Gefässwand ab. Ihre Länge variirte zwischen 0,036 und 0,059 cm, der Radius ihres Lumens zwischen 0,014 und 0,042 cm. Das Ausflussgefäss selbst bestand in einer 2,27 cm weiten und 88 cm langen Glasröhre.

Die Versuche wurden bei Temperaturen zwischen 17° und 21° C. ausgeführt und dabei die Druckhöhe und Versuchsdauer, von Reihe zu Reihe aber ausserdem der Oeffnungsradius und die Oeffnungslänge (durch Einsetzen verschiedener Röhrchen). Dann wurde versucht, die Zahlen durch eine empirische Formel darzustellen. Dabei ging der Verf. von der hydraulischen Formel von O. E. Meyer aus und erhielt aus dieser für seinen Fall:

$$t = \frac{v}{A \,.\, R^2 \pi \sqrt{2gh}} + B \frac{8 \eta \lambda v}{R^4 \pi \varrho g h} - C \left(\frac{8 \eta \lambda v}{R^4 \pi \varrho g h}\right)^2,$$

wo $t$ die Ausflusszeit, $v$ das ausgeflossene Volumen, $\varrho$ die Dichtigkeit und $\eta$ den Reibungscoëfficienten des Wassers, $R$ den Radius und $l$ die Länge der Oeffnung, $h$ die Druckhöhe und $g$ die Beschleunigung durch die Schwere bedeutet, während die Grössen $A$, $B$, $C$ Constanten sind, welche aus den Beobachtungen bestimmt werden müssen. Es findet sich mit grosser Annäherung $A = 1/\sqrt{2}$, $B = 4$, $C = 2$; und die so sich ergebende Endformel gestattet, die Beobachtungen in recht befriedigender Weise darzustellen; bei den meisten Oeffnungen genügen sogar die ersten beiden Glieder; nur für sehr enge Oeffnungen und geringe Druckhöhen ist das dritte Glied von erheblichem Einfluss. Von der aus dem Torricelli'schen Theorem folgenden Formel $t = v/(R^2 \pi \sqrt{2gh})$ unterscheidet sich diese erstens durch den Factor $\sqrt{2}$, der vor das Hauptglied tritt, und zweitens durch die hinzuzufügenden Reibungsglieder, deren erstes auch in der Formel vorkommt, welche O. E. Meyer zur Berechnung der Baumgartner'schen Versuche aufgestellt hat; aber dort ist einmal jener Factor nicht $\sqrt{2}$, sondern 1/0,6, also etwas grösser; ferner hat das zweite Glied nicht wie hier den Factor 4, sondern den Factor 1, und endlich fehlt das dritte Glied

gänzlich. Die beiden Fälle sind aber auch in mancher Hinsicht zu verschieden, als dass ein directer Vergleich gestattet wäre. F. A.

18. **C. Decharme.** *Anwendung der Electricität auf das Studium der Schwingungsformen fester und flüssiger Körper* (Lum. électr. **15**, p. 433—440. 1885).

Bis jetzt hat man stets die magnetische Wirkung zur Erregung dauernder Schwingungen benutzt. Um auch Körper aus nichtmagnetischem Material erregen zu können, hat der Verf. folgende Methode eingeschlagen. Unter der Scheibe, mit welcher experimentirt werden soll, ist eine kleine Scheibe aus weichem Eisen befestigt, welche ihrerseits über einen Electromagnet zu stehen kommt. An die Eisenplatte ist ein Stahl- oder Platinstift angeschweisst, von 1 cm Länge, welcher an die untere Fläche einer Platinscheibe heranreicht. Diese Scheibe kann mit Hülfe einer Schraube gehoben und gesenkt werden. Nun wird ein Strom einerseits zu den Windungen des Electromagnets und von da zu der als Anker dienenden Eisenplatte, also schliesslich zu dem Stift geführt; andererseits aber zu der Platinscheibe. Stellt man diese letztere so ein, dass der Stift sie berührt, sowie der Strom unterbrochen, dagegen sie verlässt, sobald er geschlossen wird, so ist der selbstthätig discontinuirliche Strom im Gange, und die grosse Scheibe schwingt dauernd. Der Electromagnet lässt sich sowohl vertical als auch horizontal verstellen, und so kann man die Stärke und Form der Schwingungen variiren. Auch empfiehlt es sich manchmal, gewisse Modificationen an dem Apparat vorzunehmen, die Eisenscheibe durch einen radialen Streifen zu ersetzen, auf der anderen Seite des Centrums ein Gegengewicht anzubringen u. s. w.

Man beginnt damit, dass man den Umfang der Scheibe mit einem Wall von Modellirwachs versieht, und alsdann die Scheibe selbst mit einer 1—3 mm hohen Schicht Wasser bedeckt. Erregt man nun, so sieht man auf der Oberfläche des Wassers zweierlei Gattungen von Figuren entstehen, „peripherische Netze“ und „excentrische Netze“. Bei genauerer Betrachtung erweisen diese Netze sich als geformt aus einer Unzahl gerader oder gekrümmter Streifen

von der verschiedenartigsten Anordnung. Im Gegensate zu den Chladni'schen Figuren stellen diese die Schwingungsbäuche dar. Die Einzelheiten, welche sie im übrigen darbieten, sind durch interessante Holzschnitte veranschaulicht. Will man die Figuren fixiren, so mischt man dem Wasser Mennige oder ein ähnliches Pulver bei. Dieses setzt sich alsdann auf der Scheibe ab, nimmt die Schwingungsgestalten an und haftet nach dem Abgiessen des Wassers so fest an der Platte, dass man sich dieser als eines photographischen Cliché's bedienen kann. Einige derartig erhaltene Bilder sind der Abhandlung ebenfalls beigegeben. F. A.

---

19. ***O. Littmann.*** *Ueber das Verhältniss von Längsdilatation und Quercontraction elastischer Metallcylinder* (Inaug.-Dissert. Breslau, 1885. 48 pp.).

Der Verf. hat das (von ihm mit $\mu$ bezeichnete) Verhältniss der Quercontraction zur Längsdilatation auf zwei verschiedene Arten für sechs Messing- und drei Eisendrähte bestimmt. Einmal geschah dies auf directem Wege nach der Methode von Cagniard de Latour, sodann bestimmte er den Elasticitätsmodul $E$ und den Torsionscoëfficienten $T$, deren Werthe $\mu = E/2T - 1$ ergaben.

Bei den Versuchen zur directen Bestimmung von $\mu$ war der am unteren Ende festgeklemmte Draht durch eine verticale, ca. 1,5 m lange Glasröhre hindurchgezogen und mit dem oberen Ende an dem kürzeren Arm eines Hebels befestigt. Durch Gewichte, welche am längeren Hebelarm wirkten, wurde der Draht gestreckt, resp. gedehnt. Jedes Ende der Glasröhre war durch eine (in der Mitte durchbohrte) Kautschuk- und eine über diese geschraubte Metallplatte geschlossen. Oben trug die Röhre eine seitliche Erweiterung, welche in eine horizontale Capillarröhre endete. Durch einen unteren Hahn wurde die Röhre bis in die Capillarröhre hinein mit Wasser gefüllt. Die Dehnung des Drahtes wurde aus der durch Spiegelablesung beobachteten Drehung des Hebels berechnet. Aus dem gleichzeitigen Rückgang des Meniscus in der Capillarröhre konnte die Zunahme des Wasservolumens in der weiten Röhre berechnet

werden. Diese Zunahme hat zwei Ursachen: 1) Die Quercontraction des Drahtes, 2) die Hebung der Mitte der oberen Kautschukplatte infolge der Reibung am Draht. Die Grösse der durch die Hebung der Kautschukplatte verursachten Volumzunahme wurde in besonderen Versuchen bestimmt, indem der am unteren Ende freie Draht um ein gemessenes Stück aus der Röhre herausgezogen und der dadurch verursachte Rückgang des Meniscus beobachtet wurde. Durch Subtraction ergab sich die Volumverminderung des Drahtes in der Röhre.

Zur Vermeidung des schädlichen Einflusses, welchen Temperaturschwankungen auf diese Messungen hätten haben müssen, war die Röhre mit Watte umhüllt und die Zimmertemperatur so regulirt, dass sie um weniger als 1° C. schwankte. Auch der Einfluss der durch die Dehnung selbst im Draht erzeugten Temperaturänderung war dadurch eliminirt worden, dass der Meniscus nicht blos vor und nach der Dehnung, sondern auch nach der folgenden Zusammenziehung beobachtet wurde. Die Versuche lieferten für Messing $\mu = 0{,}2387$, für Eisen $\mu = 0{,}2360$.

Als „Streckgewicht" galt für jeden Draht die Belastung, von welcher ab die Dehnung proportional war der Mehrbelastung. Daher konnten die Beobachtungen auch zur Bestimmung von $E$ dienen.

Abwechselnd mit den Dehnungsversuchen wurden Torsionsbeobachtungen an demselben Draht vorgenommen. An das untere Ende des oben festgeklemmten Drahtes wurde eine mit Blei ausgegossene Hohlkugel von Messing befestigt und die Dauer ihrer Torsionsschwingungen bestimmt, indem die Durchgänge durch ihre Ruhelage mittelst Spiegelablesung beobachtet wurden. Daraus ergab sich der Werth von $T$. Aus $E$ und $T$ wurde für Messing $\mu = 0{,}2260$, für Eisen $\mu = 0{,}2429$ berechnet.

Bemerkenswerth ist, dass die für $\mu$ erhaltenen Werthe sämmtlich $< {}^1/_4$ sind, während Wertheim, Kirchhoff, Everett und Mallock für dieselben Metalle $\mu > {}^1/_4$ gefunden hatten. Lck.

20. ***J. Traube.*** *Ueber die Bestimmung der Capillaritätsconstanten einiger wässeriger und alkoholischer Lösungen durch Beobachtung der Steighöhen im capillaren Rohre* (J. f. prakt. Chem. N. F. **31**, p. 177—218. 1885).

Bei der Fortsetzung seiner Capillaritätsversuche (Beibl. 9, p. 229) hat Verf. zunächst die Constanten $a^2$ und $\alpha$ einer grösseren Zahl von Lösungen organischer Flüssigkeiten in Wasser und verdünnten Alkoholen bestimmt.

Er findet, dass die Capillaritätsconstante nicht durch die „physikalische“, wohl aber durch die aromatische Isomerie beeinflusst wird. Untersuchungen weingeistiger Lösungen organischer Halogenverbindungen ergeben ein ziemlich unregelmässiges Verhalten dieser Verbindungen und keine einfachen Beziehungen zu ihrer Constitution. Bemerkenswerther verhielten sich Lösungen einer Anzahl organischer, namentlich aromatischer Stoffe (Anilin, Phenol, Benzaldehyd etc.) in verdünntem Methyl- und Aethylalkohol. Es ergab sich für jeden dieser Stoffe eine Concentration des wässerigen Alkohols, für welche die spec. Cohäsion $a^2$ des Lösungsmittels nicht beeinflusst wurde durch Auflösen beliebiger Mengen jener Substanzen. Oberhalb dieses vom Verf. für mehrere Substanzen bestimmten Concentrationspunktes, d. h. bei wachsendem Gehalt des Lösungsmittels an Alkohol, wurde die Constante $a^2$ des Lösungsmittels durch Auflösen jener Substanzen mehr und mehr erhöht, unterhalb desselben erniedrigt. Es erklärt sich diese Thatsache einfach aus dem Umstande, dass die spec. Cohäsion jener gelösten Stoffe an sich grösser ist, wie die des Alkohols, kleiner wie die des Wassers. Doch fand Verf., dass nicht für alle Stoffe, deren spec. Cohäsion zwischen derjenigen der Bestandtheile des Lösungsmittels lag, ähnliche Verhältnisse galten. So erniedrigt beispielsweise Glycerin bei seiner Lösung stets die Capillaritätsconstanten von wässerigem Alkohol beliebiger Concentration, obwohl seine spec. Cohäsion beträchtlich grösser wie die des Alkohols, und kleiner, wie die des Wassers ist. Verfasser konnte aus diesem Verhalten den Satz folgern: dass die spec. Cohäsion einer Mischung von Flüssigkeiten nicht nothwendig zwischen den Constanten einer jeden derselben liegt, sondern auch unterhalb der Werthe beider liegen

kann; ein Satz, der durch Versuche bestätigt wurde und an die ähnlichen Verhältnisse erinnert, welche für den Siedepunkt von Flüssigkeitsgemischen und Schmelzpunkt von Gemischen und Legirungen gelten.

Gemische von Nitrobenzol und Aethylalkohol zeigten theilweise erheblich niedrigere Steighöhen wie Aethylalkohol und Nitrobenzol an sich.

Eingehendere Untersuchungen wurden angestellt zum Zwecke der Prüfung des von Duclaux[1]) aufgestellten Satzes, nach welchem für Lösungen von organischen Stoffen einer Reihe für gleiche Oberflächenspannung, die Volumprocente an gelöster Substanz in einem constanten, von der Concentration unabhängigen Verhältnisse stehen. Dieser Satz fand sich annähernd bestätigt und nicht nur für die Constante $\alpha$, sondern auch für $a^2$ gültig.

Aus den Versuchen seiner ersten Abhandlung und namentlich auch aus der Untersuchung einer Anzahl wässeriger gesättigter Lösungen organischer Flüssigkeiten folgert der Verf., dass die Cohäsion ($\alpha$) einer solchen gesättigten Lösung meist nur wenig grösser ist wie die Cohäsion der gelösten Substanz. Dieser Satz steht, wie hervorgehoben wird, im besten Einklang mit den herrschenden Theorien der Lösung.

Im zweiten Theil seiner Arbeit beschäftigt sich der Verf. mit der Capillaruntersuchung von Salzlösungen und Lösungen fester organischer Stoffe. Diese Lösungen sind durch eine weit grössere Cohäsion ausgezeichnet als die Lösungen der meisten organischen Flüssigkeiten, doch weist der Verfasser nach, dass auf Grund dieser verschiedenen aus den Capillaritätsconstanten berechneten Cohäsionswerthe $\alpha$ eine Eintheilung in zwei Körperklassen, in capillar inactive undactive, wie dies von Musculus geschah, unberechtigt ist.

Im Gegensatze hierzu wird durch ausgedehnte Versuche festgestellt, dass jene beiden Klassen durch den allmählichsten Uebergang verknüpft sind, dass zwischen Lösungen organischer, flüssiger, wie fester Stoffe und anorganischer Salze

1) Ann. de Chim. et de Phys. (5) **13**, p. 76. 1885.

kein wirklicher Unterschied besteht, und namentlich auch, dass demnach für alle Lösungen dieselben Gesetze gelten.

Von diesem Standpunkte aus wendet sich der Verf. gegen das von Valson[1]), resp. Quincke[2]) aufgestellte und anderen Physikern angenommene Gesetz, nach welchem äquivalente Mengen von Salzen einer Gruppe in derselben Menge Wasser gelöst, Salzlösungen von nahezu gleicher Cohäsion oder Oberflächenspannung geben.

Dieses Gesetz würde eine strenge Scheide ziehen zwischen Lösungen organischer Flüssigkeiten und anorganischer Salze, denn nach dem Gesetze von Duclaux besteht für Lösungen verwandter und homologer organischer Stoffe für gleiche Cohäsion unzweifelhaft keine einfache Beziehung zwischen dem Concentrationsverhältniss und Aequivalentgewicht.

Auf Grund der Thatsache, dass für gleich concentrirte Lösungen von Salzen einer Gruppe die spec. Cohäsion mit wachsendem Moleculargewicht abnimmt, das spec. Gewicht der Normallösungen dagegen stets zunimmt, findet der Verf. bei den geringen Unterschieden, welche hier in Betracht kommen, es naturgemäss, dass die Producte aus der spec. Cohäsion und dem spec. Gewicht, d. h. die wirklichen Cohäsionswerthe ($\alpha$), gleich oder nahezu gleich sind, ohne dass bei solch geringen Differenzen auf Wechselbeziehungen von Concentrationsverhältniss und Moleculargewicht, resp. Seighöhe und spec. Gewicht geschlossen werden dürfte.

Aus ähnlichen Gründen wendet sich der Verf. gegen den von Buliginski[3]) ausgesprochenen und von Quinke und Volkmann angenommenen Satz, nach welchem die wirkliche Cohäsion der Salzlösungen nahezu proportional dem Salzgehalt der Lösung wächst. Auch die scheinbare Gültigkeit dieses Satzes, welche jede Analogie zwischen Lösungen organischer Stoffe und anorganischer Salze aufheben würde, wird auf einfache Gründe zurückgeführt.

In Bezug auf die in Tabellen zusammengestellten Cohäsionswerthe der vom Verf. für verschiedene Concentrationen untersuchten Lösungen vieler fester und zähflüssiger, orga-

1) Valson, C. R. **74**, p. 103. 1872.
2) Quincke, Pogg. Ann. **160**, p. 562. 1877.
3) Buliginski, Pogg. Ann. **134**, p. 440. 1868.

nischer und anorganischer Stoffe wäre hervorzuheben, dass die Cohäsionscurven der Lösungen in vielen Fällen unterhalb der des Wassers liegen, meist jedoch, namentlich für Salzlösungen oberhalb derselben; andererseits gibt es aber auch Lösungen, für welche die Cohäsion stets unabhängig von der Concentration, gleich oder nahezu gleich der Cohäsion des Wassers ist. Hierher gehört namentlich die Weinsäurelösung. Für wässerige Weinsäurelösungen ist demnach die Steighöhe stets umgekehrt proportional dem specifischen Gewicht der Lösung.

Aehnliche allgemeinere Sätze leitet der Verf. ab aus seinen Untersuchungen von Lösungen fester organischer wie anorganischer Stoffe in wässerigem Alkohol.

Die sich aus diesen Versuchen ergebenden Folgerungen sind:

1) Es gibt für Salze (und andere Stoffe) eine Concentration von wässerigem Alkohol, in welcher die Cohäsion der Salzlösung stets constant und gleich derjenigen des Weingeistes ist, oder in welcher die Steighöhe der Lösung stets umgekehrt proportional ist dem spec. Gewicht derselben.

2) Für Salze einer Gruppe ist diese Concentration gleich oder nahezu gleich.

Für den Salmiak, welcher in wässeriger Lösung bekanntlich die spec. Cohäsion des Wassers erhöht, weist der Verf. nach, dass derselbe in Lösungen von Weingeist oberhalb einer bestimmten Concentration ($^1/_2$ Volumprocent) auf die spec. Cohäsion des Lösungsmittels erniedrigend wirkt, bei dieser Concentration selbst aber, auch wenn er in grossen Mengen zugesetzt wird, die Capillaritätsconstante $a^2$ nicht beeinflusst.

---

21. ***Hugo Schiff.*** *Palladiumwasserstoff als Vorlesungsversuch* (Chem. Ber. **18**, p. 1727—29. 1885).

In ein U-Rohr wird durch beide Schenkel ein 0,5 mm starker Palladium-Platindraht (die Legirung ist von W. C. Heraeus in Hanau zu beziehen) gezogen; auf der einen Seite wird er durch eine Klemme festgehalten, die ihm zugleich den negativen Strom zuführt, auf der anderen Seite ist er an den kürzeren Arm eines Hebels befestigt, dessen

anderer durch einen Strohhalm verlängerter Arm horizontal auf irgend ein Zeichen eingestellt wird.

In die beiden Schenkel des U-Rohres tauchen noch zwei Drähte, die mit dem positiven Pol der Säule verbunden sind. Gefüllt wird das U-Rohr mit 10 procentiger bleifreier Schwefelsäure. Verbindet man den negativen Pol der Säule mit dem Palladiumdraht, so kann man die durch Wasserstoffabsorption bewirkte Ausdehnung leicht beobachten; bei einer Umkehrung des Stromes sieht man dann die Contraction. Ein Laufgewicht auf dem langen Hebelarm hat den Zweck, den Draht straff gespannt zu halten. E. W

22. **C. L. Morgan.** *Einige Versuche über die Zähigkeit des Eises* (Nat. **32**, p. 16—17. 1885).

Der Verf. hat in der Refrigeratorkammer einer Cacaofabrik über Eisstücke unten belastete Drähte gelegt und untersucht, ob dieselben einschnitten oder nicht; daraus ergibt sich, ob das Eis zähe (plastisch) ist oder nicht. Der Verf. fand die Zähigkeit bei Temperaturen bei und über dem Schmelzpunkt gross, unter aber nahe bei ihm viel kleiner, zwischen $-3{,}5$ und $-12^{0}$ sehr klein, unter $-12^{0}$ Null (die Versuche gingen bis ca. $-30^{0}$. E. W.

23. **G. de Franchis.** *Betrachtungen über einige Beziehungen zwischen der Ausflussgeschwindigkeit, den specifischen Wärmen und dem mittleren Quadrat der Moleculargeschwindigkeit der Gase* (Atti R. Acc. dei Lincei (4) **1**, p. 203—210. 1885).

Die Abhandlung schliesst sich an eine an, welche von demselben Autor vor einigen Jahren unter dem Anagramm Nachs veröffentlicht worden ist (s. Beibl. **7**, p. 18). Der Verf. gelangt hier zunächst zu folgenden Sätzen:

Die spec. Wärmen zweier Gase für gleiche Volumina und constanten Druck verhalten sich wie die Gesammtzahlen der in ihren Volumeneinheiten enthaltenen Atome.

Wenn mehrere Gase von gleicher spec. Volumenwärme, oder, was dasselbe ist, von gleicher Atomzahl in der Volumeneinheit, sich verbinden und dabei eine Volumenabnahme

stattfindet, so hat die Verbindung dieselbe spec. Wärme, wie die Bestandtheile, nur multiplicirt mit dem Verhältniss der Volumina vor und nach der Verbindung.

Diese drei Sätze kann man noch in verschiedenen anderen Formen aussprechen, welche zu neuen Sätzen führen.

Im zweiten Theil seiner Betrachtungen geht der Verf. von der Mayer'schen Formel für das Wärmeäquivalent:

$$E = \frac{Pa}{\delta(c - c')}$$

aus, in welcher $P$ den Druck, $a$ den Ausdehnungscoëfficienten, $\delta$ die Dichtigkeit, und $c$ und $c'$ die spec. Gewichtswärmen des Gases für constanten Druck und constantes Volumen bedeuten. Mit Hülfe der vorangegangenen Untersuchungen leitet er aus dieser Beziehung die Gleichung:

$$\frac{c}{c'} = 1 + \frac{2}{n(c-1)} = 1 + \frac{2}{2{,}409 \,.\, n}$$

her, worin $n$ die Zahl der Atome in dem Molecül ist. Dabei ist angenommen worden, dass man für Wasserstoff nahezu $c/c' = c/(c-1)$ setzen kann. (Nebenbei wird noch ein zweiter Ausdruck für $c/c'$ aufgestellt, der aber offenbar mit dem ersten identisch und nur durch ungenaue Ausrechnung etwas verschieden ausgefallen, im übrigen aber durch einen Druckfehler (816 statt 0,816) entstellt ist). Eine Zusammenstellung der nach der obigen Formel berechneten Werthe von $c/c'$ mit den von Röntgen, Dulong, Masson und Cazin experimentell gefundenen ergibt nur zum Theil befriedigende Uebereinstimmung, vielleicht infolge von Dissociationseinflüssen. F. A.

---

24. **A. C. Oudemans.** *Ueber die Dichte, den Ausdehnungscoëfficienten und die Brechungsexponenten von Aethyläther* (Versl. en Meededel kgl. Ak. van Wetensch. Amsterdam (3) **1**, p. 426—468. 1885).

Der Verf. hat für den Aether Ausdehnungscoëfficienten und Brechungsexponenten bestimmt.

Den ersteren aus Dichtemessungen bei verschiedenen Temperaturen zwischen 0° und 38°. Er bediente sich des Regnault'schen Pyknometers, das aus einem längeren und

einem kürzeren cylindrischen Theile besteht, die durch ein Capillarrohr mit einer Marke verbunden sind; den oberen Theil verschloss er nicht, wie es gewöhnlich geschieht, durch einen eingeschliffenen Glasstöpsel, da an diesem vorbei stets eine Diffusion der Dämpfe stattfindet, sondern durch einen mit einem Kautschukschlauch überzogenen Glasstab.

Aus einer Reihe von Versuchen leitet er folgende Werthe der Constanten für die Interpolationsformel $V_t = V_0 (1 + at + bt^2 + ct^3 + dt^4)$ (bei Oudemans ist $d$ stets $= 0$), die wir zusammen mit den entsprechenden Werthen, wie sie von Muncke, Pierre und Kopp gefunden wurden, mittheilen:

Oudemans:

$$V_t = V_0 (1 + 0{,}001\,504\,55\,t + 0{,}000\,004\,136\,t^2 + 0{,}000\,000\,016\,9\,t^3),$$
$$V_t = V_0 (1 + 0{,}001\,497\,3\,t + 0{,}000\,003\,8\,t^2 + 0{,}000\,000\,075\,t^3),$$
$$V_t = V_0 (1 + 0{,}001\,443\,2\,t + 0{,}000\,008\,02\,t^2 - 0{,}000\,000\,064\,t^3),$$
$$V_t = V_0 (1 + 0{,}001\,483\,t + 0{,}000\,005\,24\,t^2 - 0{,}000\,000\,014\,4\,t^3),$$
$$V_t = V_0 (1 + 0{,}001\,500\,2\,t + 0{,}000\,003\,92\,t^2 + 0{,}000\,000\,001\,13\,t^3),$$
$$V_t = V_0 (1 + 0{,}001\,464\,4\,t + 0{,}000\,005\,781\,t^2 + 0{,}000\,000\,023\,3\,t^3).$$

Muncke:

$$V_t + V_0 (1 + 0{,}001\,502\,68\,t + 0{,}000\,002\,552\,14\,t^2 - 0{,}000\,000\,157\,83\,t^3 + 0{,}000\,000\,004\,166\,t^4).$$

Pierre:

$$1 + \Delta_t = 1 + 0{,}001\,532\,5\,t + 0{,}000\,002\,36\,t^2 + 0{,}000\,000\,04\,t^3.$$

Kopp:

1. $V_t = V_0 (1 + 0{,}001\,447\,t + 0{,}000\,006\,67\,t^2 - 0{,}000\,000\,039\,t^3)$,
2. $V_t = V_0 (1 + 0{,}001\,513\,t + 0{,}000\,003\,56\,t^2 + 0{,}000\,000\,093\,t^3)$.

Die Zahlen von Oudemans stimmen gut mit denen von Kopp überein, nicht aber mit denen von Muncke und Pierre.

Für die Dichte von aldehydfreiem Aether fand der Verf. $d_0 = 0{,}73590$.

Die auf Luft bezogenen Brechungsexponenten bei den Temperaturen $t$ enthält die Tabelle.

| $t$ | $K_\alpha$ | $Li_\alpha$ | $H_\alpha$ | $Na_\alpha$ | $Ca_\beta$ | $Tl_\alpha$ | $H_\beta$ | $Sr_\delta$ | $H_\gamma$ | $Rb_\alpha$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0° C. | 1,3604 | 1,3622 | 1,3629 | 1,3644 | 1,3656 | 1,3664 | 1,3690 | 1,3705 | 1,3729 | 1,3739 |
| 5 „ | 1,3575 | 1,3593 | 1,3600 | 1,3614 | 1,3626 | 1,3634 | 1,3660 | 1,3675 | 1,3699 | 1,3708 |
| 10 „ | 1,3545 | 1,3563 | 1,3570 | 1,3585 | 1,3597 | 1,3605 | 1,3631 | 1,3645 | 1,3668 | 1,3677 |
| 15 „ | 1,3516 | 1,3534 | 1,3541 | 1,3555 | 1,3567 | 1,3575 | 1,3601 | 1,3615 | 1,3638 | 1,3647 |
| 20 „ | 1,3486 | 1,3504 | 1,3511 | 1,3525 | 1,3537 | 1,3545 | 1,3571 | 1,3585 | 1,3608 | 1,3617 |
| 25 „ | 1,3457 | 1,3575 | 1,3481 | 1,3495 | 1,3507 | 1,3515 | 1,3541 | 1,3555 | 1,3578 | 1,3586 |
| 30 „ | 1,3427 | 1,3445 | 1,3451 | 1,3466 | 1,3478 | 1,3486 | 1,3512 | 1,3525 | 1,3547 | 1,3555 |
| 35 „ | 1,3398 | 1,3416 | 1,3422 | 1,3437 | 1,3448 | 1,3456 | 1,3482 | 1,3495 | 1,3517 | 1,3525 |

Die auf den luftleeren Raum bezogenen Werthe sind um 0,0004 höher.

Eine Vergleichung der Grössen:

$$\frac{(n^2-1)}{d}, \quad \frac{n-1}{d}, \quad \frac{n^2-1}{n^2+1} \cdot \frac{1}{d}$$

zeigt, dass für den Aether die zwei letzten Ausdrücke bei steigender Temperatur nahezu constant bleiben. E. W.

---

25. **J. G. MacGregor.** *Ueber die Dichtigkeit und die Ausdehnung durch Wärme von Kupfersulfatlösungen* (Trans. Roy. Soc. Canada (3) 1884. p. 69—76. Sep.).

Der Verf. unternahm seine Untersuchungen, um directe Messungen von ihm in Gemeinschaft mit Ewing über die Volumenveränderung von Wasser durch Lösung von wasserfreiem Kupfersulfat ausgeführt, genauer verfolgen zu können. Die Messungen der Wärmeausdehnung wurde mittelst des Pyknometers unter Berücksichtigung der üblichen Vorsichtsmaassregeln vorgenommen. Der Procentgehalt der wenigst concentrirten Lösungen wurde durch Abwägen des verwendeten krystallisirten Salzes und der betreffenden Wassermenge bestimmt, der der übrigen aus Gerlach's Tabellen der spec. Gewichte. Zur Untersuchung kamen Lösungen mit 0,28 bis 26,11 % krystallisirten Salzes. Die ausführlichen, auch durch Curven dargestellten Tabellen enthalten auch das Verhältniss der Dichte der Lösung zu der des reinen Wassers bei derselben Temperatur. Es ergibt sich, dass 1) die thermische Ausdehnung von Kupfersulfatlösungen bei niedriger Temperatur grösser als die des Wassers ist, 2) mit

steigender Temperatur die Differenz beider Grössen abnimmt, 3) bei hinreichend hoher Temperatur die beiden Grössen gleich werden (sicher bei einigen, wahrscheinlich bei allen Lösungen).

Aus seinen Tabellen und Curven berechnet MacGregor als Beispiel die Dichtigkeitsabnahme $\Delta$ pro 1° für eine Lösung mit 19,92% krystallisirten Salzes:

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Temp. | 15 | 20 | 30 | 40 | 50° | die Dichte bei 15,55° ist 1,1357. |
| $10^5 . \Delta$ | 35 | 36 | 40 | 48 | 60 | |

Mit steigender Temperatur nimmt die Abnahme also zu.

Berechnet man $\Delta$ für Lösungen von verschiedenem Salzgehalt $s$ bei gleicher Temperatur, so wächst die Abnahme ebenfalls fast durchgängig mit der Concentration:

| | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $s$ in % des kryst. Salzes | 0,28 | 0,89 | 1,75 | 3,57 | 5,82 | 6,91 | 16,78 | 19,92 | 25,62 | 26,11 |
| $10^6 \Delta$ bei 20° | 210 | 225 | 218 | 248 | 225 | 240 | 383 | 350 | 388 | 413 |
| $10^6 \Delta$ „ 30° | 298 | 303 | 243 | 315 | 358 | 358 | 393 | 418 | 440 | 473 |

Das schon früher vom Verf. und Ewing direct erhaltene Hauptresultat folgt aus folgender Tabelle:

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Temp. 25° $s$ (s. o.) | 0,28 | 0,89 | 1,75 | 3,57 | 5,82 | 6,91 | 16,78 | 19,92 |
| Vol. von 1 g Lös. | 0,9990 | 0,9929 | 0,9869 | 0,9776 | 0,9627 | 0,9590 | 0,9014 | 0,8832 |
| Vol. d. Wassers in 1 g Lösung | 1,0011 | 0,9972 | 0,9916 | 0,9800 | 0,9648 | 0,9585 | 0,8953 | 0,8752 |
| Diff. = $10^4$ mal | −21 | −43 | −47 | −24 | −21 | +5 | +61 | +80 |

Nimmt man an, dass die gleiche Lösung entsteht, wenn man krystallisirtes Salz löst oder die entsprechende Menge wasserfreien Salzes in der um das Krystallwasser vermehrten Wassermenge, so ergibt sich, dass bei der Herstellung schwach concentrirter Lösungen aus wasserfreiem Salze und Wasser das Volumen der entstehenden Lösung kleiner als das des verwendeten Wassers ist. Das Maximum der Zusammenziehung tritt bei einer Lösung mit 1,34% wasserfreien Salzes ein. Setzt man 0,0135 g wasserfreien Salzes zu einem Cubikcentimeter von 25°, so wird das Volumen der Lösung etwa 0,99515 ccm.

(Aehnliche Beobachtungen von Zusammenziehung für NaOH, $Na_2CO_3$, $ZnSO_4$ und $CuSO_4$-Lösungen bei Thomsen, Thermochem. Unters. 1, p. 46, 50, 51. 1882. Anm. d. Ref.). Ar.

26. **F. Bellamy.** *Wirkung einiger Metalle auf das Gemisch von Acetylen und Luft* (C. R. **100**, p. 1460—61. 1885).

Bringt man in ein Gemisch von Acetylen und Luft schwach rothglühende Eisen- oder Kupferspiralen, so tritt bei letzteren leicht, bei ersteren schwierig ein helles Glühen derselben ein, das eine Detonation hervorruft; ebenso wie Kupfer verhalten sich Silber und Platin. E. W.

---

27. **H. Bauer.** *Siedepunktsanomalien der gechlorten Acetonitrile und ihrer Abkömmlinge* (Lieb. Ann. **229**, p. 163—198. 1885).

Der Verf. hat folgende Siedepunkte neu bestimmt:

| | Siedepunkt | Differenz |
|---|---|---|
| $CCl_3-CN$ | 84 | |
| | | −64 |
| $CH_3O-CCl_2-N$ | 148 | |
| | | −13 |
| $C_2H_5O-CCl_2-CN$ | 161 | |
| | | −21 |
| $C_3H_7O-CCl_2-CN$ | 182 | |
| | | −14 |
| $C_4H_9O-CCl_2-CN$ | 196 | |

Aus diesen Angaben und einer grossen Anzahl anderer, die früheren Beobachtungen entnommen sind, folgt, dass in sehr vielen Fällen eine Ersetzung von Cl durch $O—CH_3$ den Siedepunkt nicht erhöht, dass aber in anderen Fällen dies für Cl und $O—C_2H_5$ der Fall ist; so z. B. in den von dem Verf. untersuchten Körpern, sobald in denselben ein Atom Cl durch $OC_2H_5$ ersetzt ist, es sind die Siedepunkte vom:

| | |
|---|---|
| $CCl_3—CN$ | 84 |
| $C_2H_5O-CCl_2-CN$ | 161 |
| $(CH_3O)_2—CCl—CN$ | 161 |
| $(CH_3O)_3—CCN$ | 161 |

Vgl. auch die Versuche von L. Henry. E. W.

---

28. **A. Battelli und M. Martinetti.** *Ueber das Schmelzen von Mischungen aus je zwei nicht metallischen Substanzen* (Atti della R. Acc. di Torino **20**, 31. Mai 1885. 21 pp.).

Die Verf. haben, um die Gültigkeit der von Palazzo und Battelli für die Schmelzpunkte von Mischungen organischer Substanzen aufgestellten Sätze (Beibl. 8, p. 812) für eine grössere Anzahl solcher Mischungen darzuthun, weitere Messungen nach der damals angewandten Methode vorge-

nommen. Die Tabellen, in denen *a* die Gewichtsmenge der ersten, *b* die der zweiten Substanz, S.-P. die Schmelzpunkte bedeuten, enthalten ihre Resultate.

Diphenylamin, S.-P. 50,9°
Paraffin „ 52,4

| *a* | *b* | S.-P. 1 | S.-P. 2 |
|---|---|---|---|
| 1 | 0,33 | 49,70 | 39,84 |
| 1 | 1 | 48,26 | 39,90 |
| 1 | 3 | 45,08 | 40,00 |
| 1 | 5 | 41,20 | 40,04 |
| 1 | 5,5 | 40,02 | |
| 1 | 6 | 40,08 | |
| 1 | 6,5 | 41,00 | 40,00 |
| 1 | 7 | 41,20 | 39,92 |
| 1 | 8 | 42,70 | 39,20 |
| 1 | 16 | 48,00 | 39,05 |

Monobromcampher, S.-P. 76,00°
Stearin „ 54,80

| *a* | *b* | S.-P. 1 | S.-P. 2 |
|---|---|---|---|
| 1 | 0,12 | 70,28 | 47,20 |
| 1 | 0,50 | 62,96 | 48,50 |
| 1 | 1 | 55,30 | 48,50 |
| 1 | 2 | 48,70 | |
| 1 | 3 | 49,88 | 47,60 |
| 1 | 12 | 52,90 | 47,20 |

Paratoluidin, S.-P. 38,90°
Naphtalin „ 79,30

| *a* | *b* | S.-P. 1 | S.-P. 2 |
|---|---|---|---|
| 0,25 | 1 | 68,20 | 28,50 |
| 1 | 1 | 50,32 | 29,20 |
| 2 | 1 | 38,10 | 28,60 |
| 2,25 | 1 | 29,10 | |
| 2,50 | 1 | 34,60 | 28,60 |
| 3 | 1 | 35,32 | 28,60 |
| 4 | 1 | 36,60 | 28,60 |

Nitronaphtalin, S.-P. 55,10°
Diphenylamin „ 50,90

| *a* | *b* | S.-P. 1 | S.-P. 2 |
|---|---|---|---|
| 1 | 0,10 | 50,10 | 23,00 |
| 1 | 0,50 | 32,20 | 23,40 |
| 1 | 1 | 23,34 | |
| 1 | 2 | 28,24 | 22,70 |
| 1 | 4 | 40,20 | 22,60 |
| 1 | 10 | 46,40 | 22,00 |

Naphtalin S.-P. 79,30°
Naphtalinamin „ 43,20

| *a* | *b* | S.-P. 1 | S.-P. 2 |
|---|---|---|---|
| 1 | 0,125 | 72,30 | 28,00 |
| 1 | 1 | 53,64 | 28,46 |
| 1 | 2 | 40,40 | 28,52 |
| 1 | 3 | 29,80 | 28,44 |
| 1 | 4 | 28,56 | |
| 1 | 8 | 34,60 | 28,00 |
| 1 | 16 | 38,84 | 27,90 |

Naphtalin S.-P. 79,30°
Monobromcampher „ 76,0

| *a* | *b* | S.-P. 1 | S.-P. 2 |
|---|---|---|---|
| 1 | 0,12 | 74,40 | 40,00 |
| 1 | 0,50 | 64,80 | 40,46 |
| 1 | 1 | 52,94 | 40,48 |
| 1 | 1,75 | 40,88 | |
| 1 | 2 | 41,50 | 40,08 |
| 1 | 3 | 49,70 | 40,52 |
| 1 | 12 | 68,20 | 40,20 |

Diese Resultate bestätigen die früher erhaltenen.

Weitere ausführliche Versuche in Fällen, wo der eine Bestandtheil in unverhältnissmässig grosser Menge vorhanden ist (bis 65 Gewthle. Monobromcampher auf 1 Gewthl. Stearin), zeigen ein leichtes Absinken des zweiten Schmelzpunktes, der nach und nach immer weniger deutlich hervortritt. Natürlich verschwindet er nicht, nur ist die frei werdende Wärme bei der grossen Masse an Substanz nicht mehr im Stande, das Abfallen der Temperatur merklich zu beeinflussen.

Auch mit den früher untersuchten Gemischen wurden Messungen vorgenommen, indem man bis zu grösseren Mengen der einen Substanz vorging; es zeigte sich, dass der erste Schmelzpunkt von der Schmelztemperatur der anfangs im Ueberschuss vorhandenen Substanz bis zum zweiten Schmelzpunkt des Gemisches sank, um von da an bis zum Schmelzpunkt der zuletzt überwiegenden anderen Substanz aufzusteigen; z. B.:

Naphtalin, S.-P. 79,30°; Nitronaphtalin, S.-P. 55,10°.

| *a* | *b* | S.-P. | |
|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 |
| 1 | 0,12 | 74,20 | 32,60 |
| 1 | 0,50 | 63,50 | 33,00 |
| 1 | 3,5 | 39,30 | 35,00 |
| 1 | 10 | 49,20 | 34,60 |

Wenn Palazzo und Battelli in der oben erwähnten Arbeit bei einigen ihrer Gemische die Erklärung von Rudberg, bei anderen die von E. Wiedemann gegebene als zutreffend hinstellten, haben die Verf. der vorliegenden Arbeit diejenige von Rudberg gegenüber der von E. Wiedemann fallen lassen. Als schlagendsten Beweis führen sie folgenden Versuch an. Sie liessen ein Gemisch von zwei Substanzen unter dem Schmelzpunkt der einen *A* abkühlen, aber so, dass die Temperatur sich noch über dem ersten Schmelzpunkt des Gemisches hielt; sodann wurde ein Glasstab, der mit einer festen Kruste von *A* bedeckt war, in das Gemisch getaucht und jedesmal nach einer Minute völlig von dieser Kruste befreit herausgezogen. Liess man das Gemisch sich bis unter den ersten Schmelzpunkt abkühlen, so zog man noch

nach Verlauf mehrerer Minuten den Stab mit der Kruste bedeckt heraus. Nach Rudberg's Anschauung hätte im ersten Fall die Kruste nicht schmelzen dürfen, während sie nach E. Wiedemann's Erklärung von dem Gemisch gelöst wurde; im zweiten Fall musste sie auch nach Wiedemann's Erklärung unverändert bleiben, da das Gemisch unterhalb des ersten Schmelzpunktes mit der Substanz gesättigt ist. Betreffs der übrigen Beweise für die Wiedemann'sche Theorie verweisen wir auf die Abhandlung selbst. Ar.

---

29. **A. A. Michelson.** *Ueber Wolf's Modification des Apparates von Foucault zur Messung der Lichtgeschwindigkeit* (Nat. **32**, p. 6—7. 1885).

Der Verf. wendet sich gegen die Methode von Wolf, die mit grossen Schwierigkeiten verknüpft sei, und vor allem gegen Wolf's Kritik seiner eigenen Messungen, die nicht berechtigt sei. E. W.

---

30. **A. Battelli.** *Sphärische Aberrationen in den Teleskopen von Gregory und Cassegrain* (Atti R. Acc. Sc. di Torino **20**, 25. April 1885. 9 pp.).

Mathematische Behandlung des obigen Gegenstandes.
E. W.

---

31. **Kanonnikoff.** *Untersuchungen über das Lichtbrechungsvermögen chemischer Verbindungen* (J. f. prakt. Chem. **33**, p. 321—363. 1885).

Die Abhandlung enthält die deutsche vollständige Mittheilung der Arbeit, über die schon Beibl. 8, p. 375 u. 493 referirt wurde. (Die Einwände von Nasini und Bernheimer gegen die Schlüsse des Verf. s. Beibl. 7, p. 528 u. 9, p. 326). E. W.

---

32. **J. H. Gladstone.** *Ueber die specifische Refraction und Dispersion des Lichtes durch die Alaune* (Phil. Mag. (5) **20**, p. 162—168. 1885).

Aus den Werthen von Soret und Topsoe und Christiansen berechnet Gladstone die Refraction für die Fraun-

hofer'sche Linie $A$ und $G$, $\mu_A$ und $\mu_G$, sowie die anderen Werthe, die in der Tabelle enthalten sind. $P$ ist das Moleculargewicht, $d$ die Dichte.

Zahlen von Soret:

| Alaune | $d$ | $\mu_A$ | $\mu_G$ | $\frac{\mu_A - 1}{d}$ | $\frac{\mu_G - \mu_A}{d}$ | $P\frac{\mu_A - 1}{d}$ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Ammonium-Aluminium | 1,631 | 1,4542 | 1,4692 | 0,2784 | 0,0093 | 252,23 |
| Natrium- „ | 1,667 | 1,4342 | 1,4480 | 0,2604 | 0,0083 | 238,52 |
| Methylamin- „ | 1,568 | 1,4496 | 1,4636 | 0,2867 | 0,0090 | 267,68 |
| Kalium- „ | 1,735 | 1,4516 | 1,4661 | 0,2603 | 0,0083 | 246,81 |
| Rubidium- „ | 1,852 | 1,4513 | 1,4662 | 0,2437 | 0,0080 | 253,69 |
| Cäsium- „ | 1,961 | 1,4536 | 1,4682 | 0,2313 | 0,0074 | 262,31 |
| Thallium- „ | 2,257 | 1,4914 | 1,5108 | 0,2177 | 0,0086 | 278,34 |
| Ammonium-Chrom . . | 1,719 | 1,4781 | 1,4959 | 0,2781 | 0,0104 | 265,94 |
| Kalium- „ . . | 1,817 | 1,4754 | 1,4931 | 0,2616 | 0,0098 | 261,22 |
| Rubidium- „ . . | 1,946 | 1,4756 | 1,4932 | 0,2444 | 0,0090 | 266,69 |
| Cäsium- „ . . | 2,043 | 1,4753 | 1,4928 | 0,2326 | 0,0086 | 275,50 |
| Thallium- „ . . | 2,386 | 1,5158 | 1,5381 | 0,2161 | 0,0092 | 286,90 |
| Ammonium-Eisen . . . | 1,713 | 1,4783 | 1,4998 | 0,2792 | 0,0126 | 269,15 |
| Kalium- „ . . . | 1,806 | 1,4757 | 1,4960 | 0,2634 | 0,0112 | 265,03 |
| Rubidium- „ . . . | 1,916 | 1,4763 | 1,4970 | 0,2486 | 0,0108 | 273,21 |
| Cäsium- „ . . . | 2,061 | 1,4772 | 1,4984 | 0,2315 | 0,0103 | 275,95 |
| Thallium- „ . . . | 2,385 | 1,5155 | 1,5411 | 0,2161 | 0,0108 | 288,85 |
| Rubidium-Indium . . . | 2,065 | 1,4586 | 1,4740 | 0,2221 | 0,0074 | 269,63 |
| Rubidium-Gallium . . . | 1,962 | 1,4606 | 1,4758 | 0,2348 | 0,0077 | 264,43 |

Zahlen von Christiansen und Topsoe:

| Substanz | $\mu_A$ | $\mu_C$ | $\frac{\mu_A - 1}{d}$ | $P\frac{\mu_A - 1}{d}$ |
|---|---|---|---|---|
| Kalium-Eisen-Sulfat . . . . . | 1,4751 | 1,4783 | 0,2597 | 261,37 |
| Ammonium-Eisen-Sulfat . . . | 1,4789 | 1,4821 | 0,2786 | 268,56 |
| Kalium-Aluminium-Selenat . | 1,4748 | 1,4773 | 0,2409 | 272,98 |

Für die Alaune ergibt sich, mit Ausnahme des Cäsiums, dass die Molecularrefraction derselben sehr nahe gleich der Summe der zusammentretenden Sulfate und des Wassers ist.

Die Reihenfolge der Refractionsäquivalente ist Natrium, Kalium, Ammonium, Rubidium, Methylamin, Cäsium und Thallium; doch sind die Differenzen in den einzelnen Reihen zwischen den Constanten der aufeinander folgenden Körper

nicht gleich. Für Indium und Gallium berechnen sich folgende Werthe:

| | Atomgew. | Spec. Refract. | Refractionsäquivalent |
|---|---|---|---|
| Indium | 113,6 | 0,1532 | 17,4 (17,2—17,7) |
| Gallium | 69,8 | 0,2120 | 14,8 (14,6—15,1) |

Für die Dispersionsäquivalente $\left((\mu_G - \mu_A)/d.P\right)$ der verschiedenen Alaune ergaben sich folgende Werthe:

| Substanz | Aluminium | Chrom | Eisen | Indium | Gallium |
|---|---|---|---|---|---|
| Ammoniumsalz . . | 8,40 | 9,91 | 12,11 | — | — |
| Natriumsalz . . . . | 7,65 | — | — | — | — |
| Methylaminsalz . . | 8,47 | — | — | — | — |
| Kaliumsalz . . . . | 7,92 | 9,73 | 11,31 | — | — |
| Rubidiumsalz . . . | 8,36 | 9,87 | 11,86 | 8,98 | 8,73 |
| Cäsiumsalz . . . . | 8,44 | 10,15 | 12,28 | — | — |
| Thalliumsalz . . . | 10,98 | 12,13 | 14,45 | — | — |

Hieraus folgt für die Dispersionsäquivalente:

1) Die Differenzen, die bei Ersetzung eines Metalles durch ein anderes entstehen, sind relativ sehr viel grösser als die Differenzen bei den Refractionsäquivalenten.

2) Die Reihenfolge ist bei den verschiedenen alkalischen Alaunen gleich und die Grössen nahe proportional in der Aluminium-, Chrom- und Eisenreihe; Thalliumalaun hat bei weitem das höchste Dispersionsäquivalent, dann folgen Methylamin-, Cäsium-, Rubidium-, Kalium-, Natriumalaun. Es ist dies dieselbe Reihe, die sich aus den Sulfaten, Nitraten, Chloriden und Acetaten ableitet.

3) Die Reihe für die Dispersionsäquivalente ist, wenn man Salze mit verschiedenen zweiwerthigen oder gleichem einwerthigen vergleicht: Eisen am höchsten, Chrom, Indium, Gallium, Aluminium; dieselbe Reihenfolge ergibt sich auch bei einfacheren Verbindungen. E. W.

---

33. **L. Laurent.** *Ueber einen Apparat, um die Krümmung der Oberflächen und die Brechung der Linsen zu controliren* (C. R. **100**, p. 903—905. 1885).

Das von einer seitlichen Flamme horizontal kommende Licht wird durch eine Linse auf der Hypothenusenfläche eines

rechtwinkligen, total reflectirenden Prismas vereint, das sie nach unten wirft. Die untere Fläche des Prismas ist versilbert und mit feinen Theilstrichen versehen; diese werden von den Lichtstrahlen durchsetzt, die dann auf die auf einem horizontalen spiegelnden Tisch liegende Linse fallen. Nach zweimaligem Durchsetzen der Linse werden die Strahlen dann zu einem Bilde vereint, das durch eine Lupe oberhalb des Prismas betrachtet wird. Den Abstand zwischen Prisma und Linse oder der Lupe und der Linse kann man genau messbar ändern. E. W.

---

34. **H. Krüss.** *Ueber Spectralapparate mit automatischer Einstellung* (Z.-S. f. Instrumentenk. 5, p. 181—191 u. 232—244. 1885).

Der Verf. discutirt die Helligkeitsverhältnisse etc. an Spectroskopen mit mehreren Prismen und legt dabei Prismen von 60° und einem Brechungsexponenten von 1,65037 für die $D$ Linie zu Grunde.

Hat man nur ein Prisma, so genügt es, falls man nicht gerade besonders feine Linien im Violett oder Ultraviolett beobachten will, für den hellsten Theil, also für die $D$-Linien auf das Minimum der Ablenkung einzustellen. Auch ist die Zerstreung in den verschiedenen Theilen des Spectrums nahe die gleiche, wie bei Einstellung jeder Linie auf das Minimum Sobald man aber mehrere Prismen anwendet, muss jedes für sich für jeden Strahl auf das Minimum gestellt werden, aus folgenden Hauptgründen:

1) Wenn man nur für die $D$-Linie das Minimum einstellt, nimmt die Zerstreuung nach dem brechbareren Theile stark zu und die Helligkeit dementsprechend ab.

2) Schon bei vier Prismen können Strahlen, die brechbarer sind, als ca. $G^1/_2\,H$, nicht mehr den Prismensatz durchsetzen, indem dieselben an der letzten Fläche total reflectirt werden. Bei Anwendung von sechs Prismen wird schon ein Strahl bei $F^1/_2\,G$ nicht mehr durchgelassen.

3) Die Helligkeit ist bei Anwendung des Minimums der Ablenkung nahezu am grössten. Dabei hat man sowohl den Verlusten durch Reflexion als denen durch Absorption Rechnung zu tragen. Bei fester Aufstellung müssen die Prismen

weit grösser sein, damit alle Strahlen aus dem Prismensator austreten können, als wenn man stets nur den im Minimum der Ablenkung befindlichen untersucht.

Der Verf. bespricht noch die verschiedenen speciellen Anordnungen, um automatisch die Prismensätze auf dem Minimum der Ablenkung zu erhalten, und zwar sowohl für den Fall, dass alle Prismen hintereinander geschaltet sind, als auch denjenigen, dass man mit Littrow mittelst eines Reflexionsprismas den Prismensatz zweimal durchlaufen lässt. Zum Schluss theilt der Verfasser noch eine von ihm selbst gegebene Anordnung mit, die sich auf das Littrow'sche Princip gründet und zugleich gestattet, das totale reflectirende Prisma hinter jedes einzelne der dispergirenden Prismen zu setzen und so die Dispersion beliebig zu variiren. E. W.

---

35. ***J. M. Eder.*** *Spectrographische Untersuchung von Normallichtquellen und die Brauchbarkeit der letzteren zu photochemischen Messungen der Lichtempfindlichkeit* (Monatshefte f. Chem. Wien 6, 5. Heft, p. 363—368. 1885).

Eder photographirt das Spectrum verschiedener Lichtquellen mittelst seines grossen Steinheil'schen Glasspectrographen und vergleicht die Intensität der einzelnen Theile des Spectrums bei der einen und der anderen Lichtquelle. Seine Messungen beziehen sich auf Tageslicht, die von Hefner-Altenek vorgeschlagene Amylacetatflamme, das in Warnecke's „Sensitometer" angewandte Phosphorescenzlicht von Schwefelcalcium (Balmain's Leuchtfarbe), Magnesiumlicht und Natriumlicht. Er erhält, was bei der verschiedenen Empfindlichkeit der verschieden präparirten Platten für verschiedenes Licht selbstverständlich, voneinander ganz abweichende Resultate für das Verhältniss der Lichtempfindlichkeit zweier Platten. Er gibt folgende Tabelle für das Verhältniss der Lichtempfindlichkeit $V$ verschiedener Präparate bei Verwendung verschiedener Lichtquellen zu der gleich Eins gesetzten Lichtempfindlichkeit von Bromsilbergelatine.

| Präparat | Lichtquelle | $V$ |
|---|---|---|
| Reines Jodbromcollodium | Tageslicht<br>Phosphorescenzlicht<br>Amylacetatlicht | $^1/_3$<br>$^1/_{10}$<br>$^1/_4$ |
| Chlorsilbergelatine | Tageslicht<br>Amylacetatlicht<br>Magnesiumlicht | $^3/_4 - ^1/_7$<br>$^1/_{10} - ^1/_{50}$<br>$^3/_4 - 1$ |
| Eosinhaltige Bromsilbergelatine | Tageslicht<br>Amylacetatlicht<br>Natriumlicht<br>Phosphorescenzlicht | $^1/_8 - ^9/_{10}$<br>1—3<br>10—60<br>$^1/_5 - ^1/_3$ |
| Bromsilbergelatine mit 10—20 % Jodsilbergelatine gemischt | Tageslicht<br>Phosphorescenzlicht | $^1/_2 - ^1/_3$<br>$1\,^1/_2 - 2$ |

Hieraus folgt, dass die „sensitometrischen“ Bestimmungen mit einer der künstlichen Lichtquellen für Tageslicht keine Geltung haben.

Dagegen ergaben sich günstigere Resultate, wenn mit ein und derselben Silberverbindung in verschiedenen molecularen Zuständen gearbeitet wurde, z. B. bei der Vergleichung von Bromsilbergelatine vor und nach dem „Reifen“ durch Digestion mittelst des Warnecke'schen Sensitometers und Tageslicht. Für derartige Fälle empfiehlt Eder den Gebrauch dieses oder eines anderen Sensitometers, wenn es sich nicht um absolut genaue Zahlen handelt. Ar.

---

36. ***H. Deslandes.*** *Beziehungen zwischen dem ultravioletten Spectrum des Wasserdampfes und den iridischen Banden A, B, α des Sonnenspectrums* (C. R. **100**, p. 854—857. 1885).

Ausser den von Liveing und Dewar, sowie von Huggins gefundenen Banden $\lambda = 306{,}2$, $\lambda = 250{,}5$, hat der Verf. noch eine dritte $\lambda = 261{,}05$ entdeckt. Die Spectra wurden auf die mannigfachste Weise erzeugt, besonders auch in Röhren mit gerader Durchsicht. Die Banden sind dann sehr hell; die zweite, die nach Huggins sich von 306—328 erstreckt, reicht nach dem Verf. bis 341.

Im allgemeinen ergaben sich folgende Resultate:

1) Die erste Bande enthält eine Reihe von Linien, die Linie für Linie mit gleichen Abständen und relativen Inten-

sitäten die Bande *A* reproduciren. Man sieht 17 Doppelpaare. Die zweite Bande enthält, wie die *B*-Linie, 12 Paare; die dritte Bande dürfte der Bande *α* entsprechen.

2) In der ersten Bande tritt inmitten der Reihe von Linien, die dem Typus von *A* entsprechen, noch eine zweite Reihe von Linien auf; diese liefern höchstens 10 Paare, sie zeigen sich besonders, wenn der Sauerstoff im Ueberschuss ist. Ebenso zeigt die zweite Bande eine zweite Reihe von Linien, die brechbarer und weniger intensiv sind.

3) Jede Bande zeigt ausser den zwei Reihen von Erdlinien, die hauptsächlich im brechbaren Theil auftreten, noch andere intensive Linien auf der anderen Seite, d. h. an der scharfen Begrenzung der Bande.

4) Die Banden *A*, *B*, *α* sind den Erdlinien im geometrischen Sinne des Wortes ähnlich, aber sehr viel breiter.

Egoroff will dem Sauerstoff die Banden *A*, *B*, *α* zuschreiben, sodass das Absorptionsspectrum dieses Gases und das Emissionsspectrum des Wasserdampfes sehr ähnlich wären. Weitere Mittheilungen sollen folgen. E. W.

---

37. ***Ch. Fievez.*** *Untersuchungen über das Kohlenstoffspectrum im Flammenbogen mit Bezug auf das Kometen- und Sonnenspectrum* (Mém. de l'Ac. Roy. Belg. **47**, 4 pp. mit 3 Taf. 1885).

Der Verf. hat das Spectrum des Flammenbogens untersucht. Die Kohlenbanden sind in dem Raume zwischen den Kohlenspitzen sichtbar. Ihre Helligkeit ändert sich umgekehrt mit dem Abstand der Electroden und direct mit der Intensität des Stromes. Hin und wieder treten sie in dem Spectrum an der positiven Electrode auf, wenn der Strom diese sehr schnell disaggregirt.

Die Banden lösen sich in helle Linien von verschiedener Intensität auf.

Die Tafeln geben eine Zeichnung der gelben, grünen und blauen Bande bei der Beobachtung mit sehr grosser Dispersion zugleich mit dem Sonnenspectrum. Die meisten der Linien fallen nicht mit Sonnenlinien zusammen. Man kann daher schliessen, dass sie nicht in dem Sonnenspectrum als Absorptionslinien existiren. Ob sie als helle Emissionslinien vorhanden sind, lässt sich noch nicht bestimmen.

E. W.

---

38. **G. Krüss.** *Beziehungen zwischen der Zusammensetzung und den Absorptionsspectren organischer Verbindungen* (Chem. Ber. **18**, p. 1426—36. 1885).

Die erhaltenen Messungsresultate gibt die Tabelle.

**Lage der Dunkelheitsmaxima in den Absorptionsstreifen der Lösungen.**

| | in Chloroform | in conc. Schwefelsäure | in Wasser | in Wasser unter Zusatz eines Alkali | in Alkohol | in Alkohol unter Zusatz eines Alkali |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Indigo . . . . . . . . . . | 604,8 | 605,1 | — | — | — | — |
| *m*-Methylindigo . . . . | 619,7 | — | — | — | — | — |
| *m*-Oxymethylindigo . | 650,8 | — | — | — | — | — |
| Aethylindigo . . . . . | 652,6 | — | — | — | — | — |
| Indigodicarbonsäure . | — | ohne Streifen | — | 648,8 | — | — |
| Monobromindigo . . . | 606,3 | — | — | — | — | — |
| Dibromindigo . . . . . | 623,0 | — | — | — | — | — |
| Nitroindigo . . . . . . | 585,5 | — | — | — | — | — |
| Amidoindigo . . . . . | — | 588,9 | — | — | — | — |
| Dibromamidoindigo . | — | 585,1 | — | — | — | — |
| Fluoresceïn . . . . . . | — | — | — | 494,0 | 488,4 | 480,8 |
| Dibromfluoresceïn . . | — | — | 502,4 | 504,8 | {506,4<br>{476,7 | 509,4 |
| Tetrabromfluoresceïn | — | — | — | 515,9 | {515,0<br>{488,4 | 525,1<br>491,4 |
| Salze d. Alkalien u. alkalisch. Erden d. Tetrabromfluoresceïns | — | — | 516,0 | — | {525,1<br>{491,5 | — |
| Salze der Schwermetalle des Tetrabromfluoresceïns | — | — | 509,4 | — | {521,5<br>{489,0 | — |
| Tetranitrofluoresceïn | — | — | 489,0 | 489,0 | 523,8 | 500,4 |
| Dibromdinitrofluoresceïn | — | — | 502,0 | 502,0 | {515,0<br>{485,4 | 512,3 |
| Monomethyltetrabromfluoresceïn | — | — | — | — | {515,9<br>{488,4 | 531,4<br>496,8 |
| Monoäthyltetrabromfluoresceïn | — | — | — | — | {516,7<br>{489,0 | 536,5<br>500,0 |
| Rosolsäure . . . . . . . | — | — | — | 543,3 | ohne Streifen | 569,4 |
| Tetrabromrosolsäure . | — | — | — | 566,4 | " | 576,9 |

Nach diesen Versuchen bewirkt die Einführung von Methyl, Oxymethyl, Aethyl, Brom an die Stelle eines Atomes Wasserstoff des Benzolkernes oder der Seitenkette eine Verschiebung der Absorptionen gegen das weniger brechbare Ende des Spectrums, während die Einführung einer Amido- oder Nitrogruppe das Gegentheil bewirkt.

Je mehr Wasserstoffatome substituirt sind, um so grösser sind die Verschiebungen der Dunkelheitsmaxima in den Absorptionsspectren, und zwar wachsen diese Verschiebungen bei analoger Substitution einer Verbindung durch gleiche Elemente oder Gruppen proportional der Anzahl der substituirten Wasserstoffatome.

Hiernach beträgt die Verschiebung, welche z. B. die Einführung eines Atoms Brom in das Fluoresceïn bewirkt, 5,45 und die durch die Einführung einer Nitrogruppe hervorgerufene 1,3 Einheiten der Wellenlänge. Für die Lage der Dunkelheitsmaxima einiger Verbindungen ergeben sich dann durch Rechnung folgende Werthe:

| | Berechnet | Durch Beobachtung gefunden |
|---|---|---|
| Fluoresceïn . . . . . | — | 494,0 |
| Dibromfluoresceïn . . . | 504,9 | 504,8 |
| Tetrabromfluoresceïn . . | 515,8 | 515,9 |
| Tetranitrofluoresceïn . . | 488,8 | 489,0 |
| Dibromdinitrofluoresceïn | 502,2 | 502,0 |

Es lassen sich aus der oben mitgetheilten Tabelle der Dunkelheitsmaxima noch mehr derartige Beispiele anführen, welche ebenso wie das der Einführung des Broms und der Nitrogruppen zeigen, dass bestimmten Aenderungen in der Zusammensetzung eines Körpers auch gesetzmässige Aenderungen im Spectrum desselben entsprechen. E. W.

---

39. ***A. Volta.*** *Ueber die Diathermanität der Flüssigkeiten* (Riv. Scient. **17**, p. 212—216. 1885).

Der Verf. bringt in dasselbe mit Flüssigkeit oder Gas gefüllte Gefäss eine Edisonlampe und ein Radiometer und

bestimmt die Zahl der Umdrehungen des letzteren bei verschiedenen Abständen zwischen beiden. E. W.

40. **N. von Klobukow.** *Zur Frage über den Zusammenhang zwischen Molecularstructur und Lichtabsorptionserscheinungen* (J. f. prakt. Chem. **32**, p. 122—125. 1885).

Aus den Versuchen folgt, dass die Permanganate im Blau, Violett und Ultraviolett keine Absorptionserscheinungen zeigen. E. W.

41. **E. v. Fleischl.** *Das Spectropolarimeter* (Rep. d. Phys. 21. p. 323—331. 1885).

Das Spectropolarimeter ist ein saccharimetrischer Apparat, dessen Anwendung sich besonders bei der Untersuchung von Harn oder anderen gefärbten Flüssigkeiten empfiehlt, bei denen die Anwendung der empfindlichen Farbe als Zeichen einer bestimmten Einstellung versagt. Es werden in demselben die beiden farbigen Lichtbündel, welche nach dem Durchgange weissen Lichtes durch einen Polarisator, eine Quarzdoppelplatte und einen Analysator vorhanden sind, schliesslich auf ein geradsichtiges Spectroskop geleitet. Dasselbe entwirft unmittelbar übereinander zwei Spectren; in jedem derselben gibt ein dunkler Streifen die ausgelöschte Farbe an. Dreht man nun den Analysator so, dass die Streifen beider Spectren in eine gerade Linie fallen, einmal während nur die Quarzplatte, das andere mal während auch die zu untersuchende Flüssigkeitssäule eingeschaltet ist, so gibt der Unterschied beider Einstellungen den Drehungswinkel jener Flüssigkeitssäule an.

Diese Untersuchungsmethode ist sehr empfindlich, und von subjectiver Farbenempfindung unabhängig, sie eignet sich zur Untersuchung gefärbter Flüssigkeiten, da durch passende Wahl der Dicke der Quarzplatte die auszulöschende Farbe in jedes beliebige Gebiet des Spectrums verlegt werden kann, und sie hat endlich vor anderen Methoden, welche mit weissem Licht arbeiten, den Vortheil, dass sich ihr Resultat auf eine ganz bestimmte Wellenlänge bezieht. Für die Untersuchung des Harnes hat sich eine Dicke der Quarzplatte

von 7,8 bis 7,95 mm als die zweckmässigste erwiesen. Ein ausgeführter Apparat ist in der Arbeit im Detail beschrieben, geliefert wird derselbe von Hrn. Carl Reichert in Wien. Htz.

---

42. ***A. C. Oudemans.*** *Ueber die Beziehung zwischen dem chemischen Charakter und dem spec. Drehungsvermögen* (Versl. en Mededeel. d. kon. Ak. van Wetensch. Amsterdam (3) **3**, p. 408—425. 1885).

Früher war der Verfasser zu folgenden Resultaten gelangt:

1) Einsäurige Alkaloide zeigen als Salze in gleich concentrirten Lösungen dasselbe Drehungsvermögen, unabhängig von der Säure, an die sie gebunden sind. Ein Ueberschuss von Säure hat darauf keinen störenden Einfluss.

2) Zweisäurige Alkaloide haben als neutrale Salze ein höheres spec. Drehungsvermögen, als basische Salze. Das spec. Drehungsvermögen dieser Alkaloide ist, falls sie an starke Säuren gebunden sind, für jede Salzreihe gleich, aber kleiner vor allem in neutralen Salzen, falls sie an schwache, besonders organische Säuren gebunden sind. Ein Säureüberschuss hat hierauf einen grossen Einfluss. Es wird bei Säurezusatz ein Maximum erreicht, das für schwache, wie starke Säuren ein gleiches ist. Die Ursache hierfür liegt in dem Binden eines Theiles der Säure durch Wasser und dem Auftreten der basischen Salze.

Diese Ergebnisse bestätigten sich an den Chinabasen, sowie an Brucin, Strychnin, Morphin und Codeïn.

Der Verf. hat nun in derselben Weise auch die drehenden Säuren untersucht. Frühere Versuche rühren von Landolt an Tartraten und Camphoraten, von Hoppe Seyler an Cholaten her.

Die folgenden Tabellen geben die Resultate von Oudemans wieder, $n$ ist die Zahl Molecüle Alkali auf 1 Mol. Säure, $p$ der Procentgehalt an Säure, $[\alpha]_D'$ das specifische Drehungsvermögen des Salzes, $[\alpha]_D$ das der Säure in dem Salze.

Podocarpinsäure mit Kali.

| $n$ | $p$ | $[\alpha]_D'$ | $[\alpha]_D$ |
|---|---|---|---|
| 1 | 0,3760 | +117,9° | +134,3° |
| 6 | 0,3756 | +118,5 | +135,1 |
| | Podocarpinsäure mit Natron. | | |
| 1 | 0,3717 | +123,4° | +133,3° |
| 6 | 0,3754 | +124,4 | +134,4 |
| | Podocarpinsäure mit Ammoniak. | | |
| 1 | 0,3741 | +153,0° | +130,0° |
| 6 | 0,3761 | +126,5 | +134,0 |

Chinasäure.

| $p$ | $[\alpha]_D'$ | $[\alpha]_D$ |
|---|---|---|
| 0,3136 | −41,6° | −45,5° |
| 0,3190 | −41,6 | −45,5 |
| 0,6526 | −41,7 | −45,6 |
| 0,6878 | −42,8 | −46,7 |
| 1,2316 | −42,8 | −46,7 |
| 2,5414 | −42,8 | −46,7 |

| $n$ | $p$ | $[\alpha]_D'$ | $[\alpha]_D$ |
|---|---|---|---|
| | Chinasäure mit Kali. | | |
| 1 | 0,5782 | −40,6° | −48,6° |
| 2 | 0,5754 | −40,6 | −48,8 |
| 3 | 0,5765 | −40,7 | −48,9 |
| 3 | 1,1748 | −41,6 | −49,9 |
| 3 | 1,9700 | −41,5 | −49,7 |
| | Chinasäure mit Natron. | | |
| 1 | 0,5752 | −42,9° | −48,9° |
| 2 | 0,5778 | −43,7 | −48,7 |
| 3 | 0,5771 | −44,0 | −49,0 |
| 3 | 0,5458 | −44,3 | −49,3 |

Chinasäure mit Ammoniak.

| $n$ | $p$ | $[\alpha]_D'$ | $[\alpha]_D$ |
|---|---|---|---|
| 1 | 0,5757 | −44,0° | −47,9° |
| 2 | 0,5718 | −44,3 | −48,2 |
| 3 | 0,5754 | −44,9 | −48,9 |
| 3 | 0,7694 | −44,1 | −48,0 |

| $p$ | $[\alpha]_D'$ | $[\alpha]_D$ |
|---|---|---|
| | Bariumchinat. | |
| 1,4899 | −34,6° | −46,8° |
| 3,5938 | −35,2 | −47,5 |
| 4,9385 | −35,8 | −48,3 |
| | Strontiumchinat. | |
| 0,7394 | −37,9° | −46,2° |
| 1,0281 | −39,8 | −48,7 |
| 2,1295 | −40,3 | −49,2 |
| | Calciumchinat. | |
| 0,4763 | −44,0° | −48,4° |
| 0,9587 | −44,3 | −48,7 |
| 1,1078 | −44,0 | −48,3 |
| 2,6350 | −46,4 | −51,0 |
| 3,7440 | −47,3 | −52,2 |
| | Magnesiumchinat. | |
| 0,9314 | −45,3° | −47,9° |
| 1,6850 | −47,1 | −49,8 |
| 3,4714 | −48,1 | −50,9 |
| | Zinkchinat. | |
| 0,4656 | −42,9° | −49,9° |
| 0,8350 | −44,7 | −52,0 |
| 0,8438 | −45,6 | −53,3 |
| 1,3336 | −46,9 | −54,6 |

Die folgende Tabelle enthält noch eine Zusammenstellung der spec. Drehungsvermögen für die Podocarpin- und Chinasäure bei Lösungen verschiedener Salze, die 3 Mol. ca. in Milligramm in 22 ccm enthält.

Podocarpinsäure:

K +134,3; Na +133,3; $NH_4$ +133,0; Mittel +133,5.

Chinasäure (als $C_7H_{12}O_6$ berechnet):

K $-48,8^0$; Na $-48,9$; $NH_4$ $-47,9$; Ba $-46,6$; Sr $-48,7$; Ca $-48,7$; Mg $-47,8$; Zn $-51,0$. Mittel $-48,5$.

Die Werthe beim Zink sind etwas unsicher.

Hieraus folgt 1) dass in wässerigen Lösungen von geringer Concentration Podocarpinsäure und Chinasäure je in der Form verschiedener Salze nahe dasselbe spec. Drehungsvermögen zeigen, oder dass das moleculare Drehungsvermögen der Podocarpate und Chinate unter gleichen Concentrationsverhältnissen nahe gleich gross ist. 2) Ein Zusatz von einem Ueberschuss von Basis ändert das spec. Drehungsvermögen kaum. 3) Der Einfluss der Concentration ist bei den verschiedenen Chinaten sehr verschieden, klein bei den Alkalimetallen, gross bei den alkalischen Erdmetallen und dem Zink.

Der Verf. bemerkt noch, dass wenn auch einerseits die Ansicht Landolt's, dass allein das Drehungsvermögen des reinen Körpers in Betracht zu ziehen sei, gewisse Berechtigung habe, doch auch die unendlich verdünnten Lösungen, bei denen die Molecüle ihrer gegenseitigen Einwirkung entzogen sind, einfache Resultate ergeben.

Der Verf. stellt noch folgende Zahlen von Hoppe-Seyler für die Cholalate Salze und Landolt für die Camphorate, sowie die Tartrate zusammen.

| Substanz | $(\alpha)_D$ für das Salz | $(\alpha)_D$ für die Säure $C_{24}H_{40}O_5$ |
|---|---|---|
| Kaliumcholalat $C_{24}H_{39}KO_5$ . . . | + 28,2° | + 31,8° |
| Natriumchlolalat $C_{24}H_{39}NaO_5$ . . | + 27,4 | + 28,6 |

| Substanz | $(\alpha)_D$ für das Salz | $(\alpha)_D$ berechnet auf $C_{10}H_{16}O_4$ |
|---|---|---|
| Kaliumcamphorat $C_{10}H_{14}K_2O_4$ . | + 14,53° | + 20,1° |
| Natriumcamphorat $C_{10}H_{14}Na_2O_4$ . | + 16,58 | + 20,6 |
| Ammoniumcamphorat $C_{10}H_{14}(NH_4)_2O_4$ | + 17,60 | + 19,6 |

| | Formel | $(\alpha)_D$ berechnet auf das wasserfreie Salz | $(\alpha)_D$ berechnet auf $C_4H_6O_6$ |
|---|---|---|---|
| Saure Salze | $C_4H_5LiO_6$ | + 27,4° | + 28,5° |
| | $C_4H_5(NH_4)O_6$ | 25,7 | 28,5 |
| | $C_4H_5NaO_6$ | 24,0 | 27,5 |
| | $C_4H_5KO_6$ | 22,6 | 28,3 |
| | $C_4H_5(AsO)O_6$ | 16,9 | 27,1 |
| Neutrale Salze | $C_4H_5Li_2O_6$ | + 35,8° | + 38,6° |
| | $C_4H_4(NH_4)_2O_6$ | 34,3 | 42,9 |
| | $C_4H_4Na_2O_6$ | 30,9 | 39,9 |
| | $C_4H_4K_2O_6$ | 28,5 | 43,0 |
| | $C_4H_4MgO_6$ | 35,9 | 41,2 |
| | $C_4H_4(NH_4)NaO_6$ | 32,7 | 41,2 |
| | $C_4H_4(NH_4)KO_6$ | 31,1 | 42,6 |
| | $C_4H_4NaKO_6$ | 29,7 | 41,6 |
| | $C_4H_4K(C_2H_5)O_6$ | 29,9 | 43,1* |
| | $C_4H_4Ba_{\frac{1}{2}}(C_2H_5)O_6$ | 25,7 | 42,0 |
| | $C_4H_4(AsO)O_6$ | 21,1 | 39,2 |

Aus den Zahlen für die Tartrate folgt, dass die sauren Salze für sich ein nahezu gleiches moleculares Drehungsvermögen, und ebenso die sauren Salze ein solches für sich haben; dieselben verhalten sich zu einander wie ca. 40:28. Ein Zusatz von überschüssigem Alkali zu den neutralen Salzen ändert das moleculare Drehungsvermögen.

Das spec. Drehungsvermögen der reinen Weinsäure ist ein anderes als das der Salze, während bei Chinasäure keine wesentlichen Unterschiede zu erkennen sind.

Sonderbar ist, dass der Brechweinstein, der das Radical SbO enthielt, ein so sehr viel grösseres spec. Drehungsvermögen 334 besitzt, als den anderen Salzen zukommt, während die Verbindungen mit AsO sich ganz normal verhalten.

Pasteur hat bekanntlich auch für das Antimonsäuremalonat ein eigenthümliches Verhalten nachgewiesen.

E. W.

---

43. ***M. Berthelot.*** *Les origines de l'Alchimie* (Paris, G. Steinheil, 1885. xx u. 445 pp.).

Der Verf. hat sich mit der Herausgabe dieses Werkes, das auf Quellenstudien, besonders dem der Handschriften in

Paris und Venedig, gegründet ist, ein grosses Verdienst erworben. Die Gedankengänge, welche die alten Alchemisten geleitet haben, sind sowohl für die Geschichte der Chemie, wie für die der Physik von grossem Interesse. Ganz besonders dankbar anzuerkennen ist, dass Berthelot eine Ausgabe der griechischen Alchemisten angeregt hat, die demnächst erscheinen soll. Dafür, dass viele interessante Aufschlüsse in dem Werk enthalten sind, bürgt schon der Name des Verf. Der Inhalt des Werkes ist folgender:

Vorrede, Einleitung. Buch I. Kap. 1. Eintheilung des Buches. Kap. 2. Die mystischen Ursprünge. Kap. 3. Aegyptische, chaldäische, jüdische, griechische Quellen. Kap. 4. Die historischen Zeugnisse. Kap. 5. Die Papyrusse zu Leyden. Kap. 6. Die griechischen Manuscripte der Bibliotheken. — Buch II. Kap. 1. Die öcumenischen Alchemisten. Kap. 2. Die mythischen Alchemisten. Kap. 3. Die pseudonymen Alchemisten. Kap. 4. Die griechischen Alchemisten im engeren Sinne des Wortes. — Buch III. Die Thatsachen. Kap. 1. Die Metalle bei den Aegyptern. Kap. 2. Die Färbung der Metalle. — Buch IV. Kap. 1. Griechische Theorien. Kap. 2. Theorien der Alchemisten und moderne Theorien. E. W.

---

44. **J. Geppert.** ***Die Gasanalyse und ihre physiologische Anwendung nach verbesserten Methoden*** (A. Hirschwald, Berlin 1885. 129 pp.).

Das Werk wendet sich zunächst an den Physiologen, enthält aber in den Angaben über Calibrirung, Meniscushöhen etc. auch manches für den Physiker Brauchbare.

---

45. **P. Groth.** ***Physikalische Krystallographie und Einleitung in die krystallographische Kenntniss der wichtigeren Substanzen*** (2. Aufl. Leipzig, W. Engelmann, 1885. 710 pp.).

In dem vorliegenden Buch hat der Verf. ein für alle diejenigen, die es bei ihren Forschungen mit den Eigenschaften der Krystalle zu thun haben, unentbehrliches Werk geschaffen. Denn neben der Darstellung der krystallographischen Formen, der gleichmässigen Ableitung derselben aus den Grundtypen,

hat der Verf. die physikalischen Eigenschaften derselben auf das eingehendste und mannigfaltigste behandelt.

Das Werk selbst zerfällt in drei Abtheilungen.

I. Abtheil. Physikalische Eigenschaften der Krystalle. Dabei sind nacheinander erörtert: Dichte, Elasticität, Cohäsion, Härte, Aetzfiguren, die optischen Eigenschaften, die thermischen Eigenschaften, die magnetischen Eigenschaften. — II. Abtheil. Geometrische Eigenschaften der Krystalle. Hier sind die einzelnen Krystallsysteme nacheinander besprochen, Beispiele für die einzelnen Formen gegeben und zum Schluss eines jeden Systems die physikalischen Eigenschaften der ihm angehörenden Krystalle behandelt. — Die III. Abtheilung behandelt die Apparate und Methoden zu krystallographisch-physikalischen Untersuchungen. E. W.

---

46. ***Maximilian Marie.*** *Histoire des Sciences Mathématiques et Physiques. Tome VI. De Newton à Euler* (Paris, Gauthier-Villars, 1885. 258 pp.).

Der vorliegende Band führt das früher bereits angeführte Werk über den im Titel angegebenen Zeitraum fort.

E. W.

---

47. ***L. Sohncke.*** *Ueber den Ursprung der Gewitterelectricität* (Sitzungsber. d. Jenaischen Ges. f. Medicin u. Naturwissensch. 1885. 1. Mai. 6 pp.).

48. — *Der Ursprung der Gewitterelectricität und der gewöhnlichen Electricität der Atmosphäre* (Jena 1885. 74 pp.).

In der ersteren kleinen Abhandlung legt der Verf. in kurzen Zügen seine Theorie dar. Er stützt dieselbe erstens auf die Temperaturverhältnisse der Atmosphäre, zweitens auf die von Reye entwickelte Theorie der aufsteigenden Luftströme und drittens auf die von Faraday beobachtete und vom Verf. selbst durch zahlreiche Versuche bestätigte Thatsache, dass bei der Reibung von Wasser an Eis letzteres sehr stark + electrisch wird. Aus zahlreichen Beobachtungen von Luftschiffern geht hervor, dass selbst in den heissesten Monaten die „Isothermenfläche *O*“, oberhalb derer eine Temperatur unter 0° herrscht, in einer durchschnittlichen Höhe

von nur 3—4000 m liegt. Aus Reye's Betrachtungen weist der Verf. nach, dass feuchte Luftsäulen mit grosser Geschwindigkeit weit über die Höhe der Isothermenfläche *O* emporgehoben werden können, besonders unter den dafür günstigen Temperaturverhältnissen, wie sie in der Atmosphäre kurz vor Gewittern regelmässig vorhanden zu sein scheinen. Bei der Reibung der Wassertröpfchen dieser Luftsäulen an den Eismassen oberhalb der Isothermenfläche *O* entsteht die Gewitterelectricität. In seinem Buche gibt der Verf. sehr ausführlich alle Beobachtungen an, auf die er sich stützt; er führt seine Ansichten über die Vorgänge bei Gewittern noch des weiteren aus und unterzieht die Ansichten anderer Forscher einer Kritik.

Im letzten Kapitel gibt er eine Theorie des gewöhnlichen electrischen Verhaltens der Atmosphäre, mit Berücksichtigung des Vorherrschens der + Electricität, der unausgesetzten schnellen Intensitätsänderungen, der Zunahme der Spannung bei Erhebung über die Erdoberfläche und endlich der jährlichen und täglichen Perioden. Bezüglich dieser Theorie muss auf das Original verwiesen werden.

Damit die Schrift Physikern und Meteorologen gleich verständlich sei, hat der Verf. die beiden Gebieten entlehnten Thatsachen ausführlich behandeln müssen, sodass das Buch nach seiner Ansicht für jeden für naturwissenschaftliche Dinge sich interessirenden Gebildeten verständlich ist.

Ar.

---

49. ***P. G. Tait.*** *Properties of matter* (Edinburg, Adam und Charles Black, 1885. 320 pp.).

Das Werk ist kein Lehrbuch im engeren Sinne des Wortes, sondern am besten als eine Reihe von Essays über die Eigenschaften der Materie zu bezeichnen. Dasselbe enthält eine grosse Anzahl interessanter Bemerkungen und Betrachtungen, die wesentlich englischen Autoren entnommen sind; manche derselben sind in Deutschland weniger bekannt. Der historische Standpunkt des Verf. ist derselbe, wie in seinen anderen Werken. Theilt man auch nicht überall die Ansichten des Verf., so bietet das Werk doch viel Anregendes. Den Schluss bildet eine Reihe von Appendices, von

denen der letzte für die bekannte Thatsache eintritt, dass Boyle und nicht Mariotte der Entdecker des Gesetzes $pv =$ Const. ist.

Tait macht noch darauf aufmerksam, dass schon Canton die Aenderung der Compressibilität des Wassers mit der Temperatur erkannt hat, indem er Versuche im Sommer und Winter anstellte, und dass er zeigte, wie das Wasser sich umgekehrt wie Oel und Alkohol verhielt. E. W.

---

50. **A. Terquem.** *Die römische Wissenschaft zur Zeit des Augustus; historische Studie* (Mém. de la Soc. des Sc. etc. Lille. 174 pp. 1885. Paris, F. G. Baillière & Co. Journ. de Phys. (2) **4**, p. 384—388. 1885).

In der Abhandlung gibt der Verf. nach den Materien geordnete Auszüge aus der bekannten Schrift des Vitruvs über Architektur, indem er dieselben zugleich commentirt. Für denjenigen, der sich mit der Geschichte der Wissenschaft befasst, enthält dies Werk eine Fülle interessanter Bemerkungen. E. W.

---

51. **H. W. Vogel.** *Die Photographie farbiger Gegenstände in den richtigen Tonverhältnissen* (Berlin, R. Oppenheim, 1885. 157 pp.).

Das Werk enthält eine zusammenfassende, für die Praxis berechnete Darstellung der Versuche und Thatsachen, über die Beibl. 8, p. 583 referirt wurde. E. W.

---

52. **A. von Waltenhofen.** *Die internationalen absoluten Maasse; insbesondere die electrischen Maasse* (Braunschweig, Fr. Vieweg & S., 1885. 48 pp.).

53. **A. Serpieri.** *Die mechanischen, electrostatischen und electromagnetischen absoluten Maasse mit Anwendung auf mehrfache Aufgaben elementar abgehandelt. Deutsch von R. v. Reichenbach* (Leipzig, A. Hartleben, 1885. 129 pp.).

Der Inhalt vorstehender Broschüren ergibt sich aus den Titeln. Ob bei den mehrfachen anerkannten deutschen Publicationen über diesen Gegenstand in deutscher Sprache noch

ein Bedürfniss zur Uebertragung einer italienischen vorlag, mag dahingestellt bleiben. G. W.

54. **J. Weyrauch.** *Das Princip von der Erhaltung der Energie seit Robert Mayer. Zur Orientirung* (Leipzig, Teubner, 1885. gr.-8°. 48 pp.).

Der erste Theil dieser Brochüre gibt einen Vortrag wieder, welchen der Verf. anlässlich des Geburtsfestes des Königs von Württemberg am 6. März d. J. in der Aula der technischen Hochschule zu Stuttgart gehalten hat. Die Gliederung desselben ist folgende: Eingang, Inhalt des Princips, Robert Mayer, Centralkräfte, electrodynamische Grundgesetze, elastische Körper, Zerstreuung der Energie, Auslösung, Willensfreiheit, Wirkungen in die Ferne, Schluss. Der zweite Theil enthält zweckmässige Ergänzungen zum ersten Theil mathematische Begründungen und umfassende Literaturnachweise. Das Ganze bildet eine knapp gehaltene, aber alle wesentlichen Punkte berücksichtigende historisch-kritische Darstellung der mit dem Princip von der Erhaltung der Energie zusammenhängenden Fragen. Da eine solche bis jetzt gefehlt hat, so dürfte das Schriftchen in weiteren Kreisen nützlich sein können.

55. **J. Weyrauch.** *Aufgaben zur Theorie elastischer Körper* (Leipzig, Teubner, 1885. 350 u. x pp. gr.-8° mit 110 Textfig.).

Ueber die Theorie elastischer Körper, Leipzig, Teubner, 1884 des Verf. wurde Beibl. 8, p. 408 berichtet. Da es sich in jenem Werke zunächst um möglichst scharfe und vollständige Entwickelung der Grundbezeichnungen wirklicher Körper handelte, so blieb eine Sammlung einschlagender Aufgaben wünschenswerth, welche nun vorliegt. Die Aufgaben sollen weiterer Klarstellung der Grundbeziehungen dienen, praktische Anwendungen derselben zeigen, Anknüpfungspunkte für speciellere Entwickelungen bieten und überhaupt möglichst vielseitig nützen; dementsprechend ist die Auswahl getroffen. Wie in der allgemeinen Theorie ist auf beliebige Körper Rücksicht genommen. So findet man die mathematische Untersuchung von Richtungsfunctionen neben

Formeln für barometrische Höhenmessung, die Grundgleichungen der Wärmetheorie neben der Ableitung des Erddrucks auf Stützwände, Entwickelungen zur Erhaltung der Energie neben Lösungen des Torsionsproblems, die Behandlung elastischer Schwingungen neben Berechnungen der Einflüsse von Temperatur und Belastung auf Ingenieurconstructionen etc. Allzu umfangreiche Untersuchungen mussten ausgeschlossen bleiben, die eingestreuten Literaturnachweise können den Weg zu zweckmässigen Ergänzungen zeigen. — Bei jeder Aufgabe ist angegeben, nach welchem Paragraph der Theorie elastischer Körper ihre Einschaltung gedacht war; doch sind auch andere Vertheilungen möglich, und selbst unabhängig von jenem Werke kann die Aufgabensammlung Dienste leisten. In vielen Aufgaben findet man eine Reihe von Fällen behandelt, wodurch Gelegenheit zur Abstufung der Ansprüche an selbständige Leistungen des Lernenden geboten ist. Weitere Fälle und Zahlenbeispiele können mit Leichtigkeit angeschlossen werden. — Von mathematischen Vorkenntnissen ist soviel vorausgesetzt, als sich jeder auf den Mittelschulen oder doch nach einjährigem Besuche der Hochschule erworben haben kann.

---

56. *Handwörterbuch der Chemie, herausgegeben von Ladenburg. 13. Lief. Dichte bis Diphenylverbindungen* (Breslau, Trewendt, 1885).

Diese Lieferung enthält von physikalisch-chemischen Aufsätzen die über Dichte und Diffusion. Der Verf. hat sich bemüht, das weit zerstreute Material zusammenzutragen und, soweit es ihm möglich war, zu sichten, stets sind zuerst die Methoden möglichst vollkommen zusammengestellt, und dann die damit erhaltenen Resultate besprochen. Dichte, deren Anfang schon in der vorhergehenden Lieferung enthalten ist, reicht von p. 231—280, Diffusion von p. 285—314 und ist fast durchgängig in kleiner Schrift gesetzt. E. W.

---

1885. BEIBLÄTTER №. 10.

ZU DEN

ANNALEN DER PHYSIK UND CHEMIE.

BAND IX.

1. **A. Bartoli.** *Dichte eines Körpers, in den alle Elemente eintreten, und Vergleichung mit der Dichte der Erde* (Rend. R. Acc. dei Lincei **1**, p. 596—599. 1885).

Der Verf. berechnet die Dichte $D$ eines festen Körpers, in den alle bekannten Elemente mit dem ihnen im freien Zustand zukommendem Molecularvolumen eintreten; für die nur im gasförmigen Zustand bekannten Körper nimmt er die aus den Verbindungen berechneten Molecularvolumen.

Dabei machte er drei Annahmen:

1) Die Massen aller zusammentretenden Elemente sind gleich. 2) Die Volume derselben sind gleich. 3) Die Massen verhalten sich wie die Atomgewichte.

Die Dichten des resultirenden Körpers nehmen dann die Werthe an:

$$d_1 = 2{,}698, \quad d_2 = 7{,}027, \quad d_3 = 5{,}776.$$

Der letzte Werth stimmt nahe mit dem für die Erde gefundenen überein. E. W.

2. **L. Troost.** *Ueber die Dampfdichte des Chlorthoriums und die Formel des Thoroxydes* (C. R. **101**, p. 360—361. 1885).

Aus der Dampfdichte des Chlorthoriums 5,90; 7,01; 7,49, die näher an 6,48, die ThCl entspricht, als an 12,96 liegt, die $ThCl_2$ entspricht, folgt, dass das Chlorthorium die Formel ThCl (Th = 58,1) und nicht $ThCl_2$ (Th = 116,2) hat. Es steht dies im Widerspruch mit den Ergebnissen der Bestimmung der spec. Wärme, wie dies auch bei dem Beryllium der Fall ist.

E. W.

3. **Carl Auer von Welsbach.** *Die Zerlegung des Didyms in seine Elemente* (Monatshefte d. Chemie **6**, p. 477—492. 1885).

Durch successive fractionirte Krystallisation der Ammoniumnitratdoppelsalze in salpetersaurer Lösung hat der Verf.

das Didym in zwei neue Elemente zerfällt, von denen er das eine dem Lanthan zunächst stehende Praseodym (Pr = 143,6), das andere Neodym (Nd = 140,8) nennt. Das Praseodym bildet lauchgrüne, das Neodym prachtvoll rein rosa oder amethystfarbene Salze.

Das Neodymoxyd zeigt ein den Absorptionsspectrum analoges Emissionsspectrum; es ist charakterisirt durch eine scharf begrenzte, relativ intensive Linie im Roth und mehrere Bänder im Gelb. Ein Zusatz von Erbin ändert dss Spectrum, ein solcher von Yttriumoxyd macht es deutlicher.

Der Abhandlung sind zwei Tafeln beigegeben, die die Zeichnungen der Spectra enthalten. Hierüber sollen noch genauere Mittheilungen folgen.

Gewisse Oxyde der obigen Körper haben in hohem Grade die Eigenschaft der Sauerstoffübertragung. E. W.

4. ***R. Rathke.*** *Ueber die Natur des Schwefelselens und der Legirungen* (Chem. Ber. 18, p. 1534—38. 1885).

Aus Versuchen, wegen deren chemischen Theiles wir auf das Original verweisen müssen, scheint es dem Verf. nicht unmöglich, dass Elemente, wie Se und S, sich in jedem Verhältniss verbinden können. Auch bei Metalllegirungen scheint dies der Fall zu sein, so nach Beobachtungen von Cooke an Zn und Sb, deren Verbindungen Zn (43 %), Sb (57 %) und Zn (55 %) Sb (45 %) er von gleicher Form erhielt, nur dass im zweiten Falle die Krystalle schlechter ausgebildet waren. E. W.

5. ***A. Naumann und C. Pistor.*** *Ueber Reduction des Kohlendioxyds durch Kohle zu Kohlenoxyd* (Chem. Ber. 18, p. 1647—57. 1885).

Die Verf. haben in schwer schmelzbaren Glasröhren oder in Porcellanröhren Kohlendioxyd über glühende Holzkohle streichen lassen, um die Reduction des Kohlendioxyds zu Kohlenoxyd durch Kohle zu untersuchen. Die Temperaturen werden hierbei dadurch gemessen, dass eine Anzahl von Glasröhrchen oder Platinhülsen mit Salzen von verschiedenem Schmelzpunkt, für höhere Temperaturen auch Metallspiralen

zwischen den Kohlestücken vertheilt wurden, und die Temperatur dann nach den geschmolzenen, resp. nicht geschmolzenen Substanzen ungefähr bestimmt wurde. Aus den Versuchen lassen sich die folgenden Schlüsse ziehen: 1) Die Reduction des Kohlendioxyds durch Kohle zu Kohlenoxyd hat ihre untere Grenze bei ungefähr 550°; 2) Wenn der Theorie nach die Reduction bei gleicher Temperatur proportional sein wird der Häufigkeit der Berührung des Kohlendioxyds mit Kohle, so darf man dementsprechend aus den Versuchen auf eine Zunahme mit der Länge der Kohleschicht und zugleich auf eine Abnahme mit der Geschwindigkeit des Gasstromes schliessen; 3) die Reduction wächst mit steigender Temperatur. Aus den Verbrennungswärmen $C + O_2 = CO_2 \ldots + 96960$ Cal. und $CO + O = CO_2 \ldots + 68370$ Cal. folgt $CO_2 + C = 2CO \ldots - 39780$ Cal. Der Verlauf der Reaction ist durch die damit verknüpfte bedeutende Wärmebindung in seinen wesentlichen Erscheinungen bedingt. Bei der ziemlich niedrigen Grenze der beginnenden Umsetzung wirken höhere Temperaturen so günstig durch den höheren Wärmeinhalt der reagirenden Körper. Ferner wirkt die Kohle nicht allein als an der Umsetzung betheiligter Stoff, sondern wesentlich als Wärmezuleiter und kann daher bis zu einem gewissen Grade durch chemisch indifferente Körper ersetzt werden, welche die bei der Umsetzung verbrauchte Wärme rasch wieder zuführen. Rth.

---

6. **J. Spohr.** *Ueber den Einfluss der Neutralsalze und der Temperatur bei der Inversion des Rohrzuckers durch Säuren. I. Abhandlung* (Kolbe J. **32**, p. 32—55. 1885).

Der Ausgangspunkt der Versuche des Verf. ist die Ermittelung der Aenderung der Inversionsconstanten verschiedener ungleich starker Säuren in Gegenwart der äquivalenten Menge ihrer Neutralsalze (Kalisalze) (vgl. Löwenthal und Lenssen, Journ. f. prakt. Chem. **32**, p. 321 u. 401. 1885) und bei ganz constanter Temperatur (25°). Die Versuche werden im wesentlichen nach der von Ostwald beschriebenen Methode durchgeführt (Kolbe J. **29**, p. 385; Beibl. **9**, p. 550). Die folgende Tabelle gibt eine Zusammenstellung der gefundenen Resultate.

| Untersuchte Säure | Basicität der Säure | Gef. Inversionsconst. der Säure an sich | Gef. Inversionsconst. d. Säure + Neutralsalz | Procentale Aenderung der Constanten |
|---|---|---|---|---|
| Bromwasserstoffsäure . . | einbas. | 9,67 | 10,78 | + 11,5 |
| Chlorwasserstoffsäure . . | " | 9,13 | 9,86 | + 8,0 |
| Phenylsulfonsäure . . . | " | 9,08 | 9,88 | + 8,8 |
| Methylendisulfonsäure . . | zweibas. | 8,79 | 9,67 | + 10,0 |
| Salpetersäure . . . . . | einbas. | 8,82 | 9,46 | + 7,3 |
| Isaethionsäure . . . . . | " | 8,65 | 9,08 | + 5,0 |
| Aethylsulfonsäure . . . | " | 8,65 | 8,97 | + 3,7 |
| Trichloressigsäure . . . | " | 7,32 | 6,83 | − 6,7 |
| Selensäure . . . . . . | zweibas. | 5,70 | 4,46 | − 21,8 |
| Schwefelsäure . . . . . | " | 5,14 | 3,52 | − 31,5 |
| Unterphosphorige Säure . | einbas. | 3,55 | 1,89 | − 46,8 |
| Dichloressigsäure . . . | " | 3,37 | 1,82 | − 46,0 |
| Kieselfluorwasserstoffs. . | zweibas. | 3,09 | 0,32 | − 89,7 |
| Oxalsäure . . . . . . . | " | 2,14 | 0,111 | − 94,8 |
| Phosphorige Säure . . . | " | 1,86 | 0,003 | − 99,9 |
| Phosphorsäure . . . . . | dreibas. | 0,765 | 0,007 | − 99,1 |
| Monochloressigsäure . . | einbas. | 0,723 | 0,082 | − 88,7 |
| Essigsäure . . . . . . . | " | 0,067 | 0,0017 | − 97,5 |

Nach der Tabelle nimmt mit Abnahme der Inversionsconstante, d. h. mit anderen Worten, der Stärke der Säuren, auch die Wirkung der Neutralsalze auf positivem Gebiete ab, schlägt bald in negative über und wächst schnell in negativem Sinne. Trennt man die ein- und mehrbasischen Säuren, und trägt man ihre Inversionsconstanten ihrem numerischen Werthe nach auf der Ordinatenaxe, dieselben bei Gegenwart der Neutralsalze auf der Abscissenaxe auf, so ist für die einbasischen Säuren die Stetigkeit ihrer Aufeinanderfolge unter fortlaufender Verkleinerung ihrer Tangentenwinkel in die Augen springend. Man kann daher annehmen, dass bei den einbasischen Säuren die Einwirkung der Neutralsalze einsäuriger Basen mit diesen Säuren eine einfache Function ihrer Inversions- allgemein ihrer Affinitätsconstanten ist. Die gefundenen Curvenpunkte bilden eine Parabel, deren Gleichung:

$$(y + \alpha)^2 = p\,(x + \beta)$$

den Beziehungen der Constanten untereinander gut entspricht, vorausgesetzt, dass die für die Kalisalze gefundenen Rela-

tionen dem Sinne nach auch für die übrigen einsäurigen Basen gefunden werden. Bei den zweibasischen Säuren liegen die Curvenpunkte in so unregelmässiger Aufeinanderfolge, dass an eine regelmässige Abhängigkeit derselben ($x$) von der Grösse der Inversionsconstanten der Säuren ($y$) nicht zu denken ist, was in der mehr oder minder ausgeprägten Tendenz zur Bildung saurer Salze seine Erklärung findet.

Bei weiteren Versuchen erhöht der Verf. die Versuchstemperatur auf 40 und 55°. Die folgende Tabelle enthält die Versuchsergebnisse über die Grösse der Inversionsconstanten der Säuren an sich und in Gegenwart ihrer Kalisalze bei steigender Temperatur.

| Säure | Temperatur | Inversionsconstante der Säure | Inversionsconstante der Säure + Salz | Procentale Aenderung |
|---|---|---|---|---|
| Bromwasserstoffsäure . . | 25° | 9,67 | 10,78 | + 11,5 |
| | 40° | 75,35 | 82,55 | + 9,6 |
| | 55° | 491,5 | 517,6 | + 5,3 |
| Aethylsulfonsäure . . . | 25° | 8,65 | 8,97 | + 3,7 |
| | 40° | 70,5 | 72,9 | + 3,4 |
| Trichloressigsäure . . . | 25° | 7,32 | 6,83 | — 6,7 |
| | 40° | 59,3 | 54,6 | — 7,9 |
| Dichloressigsäure . . . | 25° | 3,37 | 1,82 | — 46,0 |
| | 40° | 26,8 | 12,2 | 54,5 |
| | 55° | 163,6 | 69,6 | — 57,4 |
| Essigsäure . . . . . . | 25° | 0,067 | 0,0017 | — 97,4 |
| | 40° | 0,537 | 0,0081 | — 98,5 |
| Methylendisulfonsäure . . | 25° | 8,79 | 9,67 | + 10,0 |
| | 40° | 72,9 | 78,0 | + 7,0 |
| Schwefelsäure . . . . . | 25° | 5,14 | 3,52 | — 31,5 |
| | 40° | 40,8 | 23,5 | — 42,4 |
| Phosphorsäure . . . . . | 25° | 0,765 | 0,007 | — 99,9 |
| | 40° | 5,81 | 0,000 | — 100,0 |

Die Resultate geben kein wohl ausgeprägtes Merkmal zum Unterschied der ein- und mehrbasischen Säuren, sind aber, namentlich durch die überall in gleichem Sinne sich zeigende Vergrösserung der Inversionsconstanten der Säuren, allein durch die Temperatursteigerung von besonderem Interesse.

Rth.

7. ***Ascoli.*** *Ueber Calibercorrection* (Rend. della R. Acc. dei Lincei **1**, p. 465—469. 1885).

Die Methode Ascoli's unterscheidet sich von der von Schiaparelli[1]) angegebenen im wesentlichen nur dadurch, dass die „mittlere Ordinate“ für ein bestimmtes Stück der zu ermittelnden Curve durch graphische Darstellung gefunden wird, sodass theoretisch eine unendlich grosse Zahl von Werthen zu ihrer Darstellung benutzt wird, während sie Schiaparelli aus einer bestimmten Zahl $n$ gemessener Werthe berechnet. Die Formel $y_0 = Y + \frac{1}{3}\big((n+1)/(n-1)\big) S$ bei Schiaparelli geht denn auch für $n = \infty$ in Ascoli's Formel:

$$y_0 = Y + \tfrac{1}{3} S$$

über; hierin ist $Y$ die „mittlere Ordinate“ für den betreffenden Abschnitt, $y_0$ die gesuchte und $S$ das entsprechende Stück zwischen der Curve und ihrer Sehne. Durch Wiederholung der Rechnung mit den erhaltenen Werthen kann die Annäherung beliebig weit getrieben werden. Ar.

---

8. ***Ph. Gilbert.*** *Ueber einige Folgerungen aus der Formel von Green und über die Theorie des Potentials* (Sep. aus d. Liouville'schen J. (3) **10**, 1884. 14 pp.).

Ausgehend von der in Rede stehenden Formel leitet der Verf. in sehr eleganter Weise eine Reihe von Sätzen über das Potential ab, welche die zwei Gauss'schen Theoreme hierüber zur unmittelbaren Folge haben. Wir bemerken:

Ist $V$ das Potential einer Masse $Q$, welche auf einer geschlossenen Oberfläche $S$ zur Vertheilung kommt nach einem durch die Dichte $h = f(x, y, z)$ repräsentirten Gesetze, und $U$ das Potential eines Massensystems $M$ von der veränderlichen Dichte $\varrho$ in einem Raume $T$ von drei Dimensionen, so ist es immer auf eine einzige Art möglich, $Q$ auf $S$ so zu vertheilen, dass die Grösse:

$$P = \int_S (V + U) . h . d\sigma + \int_T (V + U) . \varrho . d\omega$$

---

1) N. Cim. 25. 1867.

ein Minimum wird ($d\sigma$ und $d\omega$ bedeuten hierin die Elemente von $S$ und $T$); die Function $V + U$ besitzt dann in allen Punkten der Oberfläche einen constanten Werth. — Reduciren sich die Masse $M$ und ihr Potensial $U$ auf Null, so wird eben $P = \int_S V.h.d\sigma$ ein Minimum, und $V$ bleibt längs und innerhalb der Fläche $S$ constant. Dieser constante Werth $V = A$ kann niemals Null sein, es wäre sonst $h = 0$ und das ganze Problem hinfällig. Umgekehrt lässt sich auf einer Fläche $S$ eine anziehende Masse $Q$ über die ganze Oberfläche so hinbreiten, dass das Potential der entstehenden Schicht einen vorgegebenen Werth $A$ aufweist.

Aus diesen Sätzen ergeben sich ohne viel Mühe die zwei Sätze von Gauss:

1) Ist ausserhalb einer geschlossenen Oberfläche $S$ ein System $M$ von wirkenden Massen gegeben, so ist es stets auf nur eine einzige Art möglich, längs $S$ eine Quantität $Q$ wirkender Materie so auszubreiten, dass bezüglich eines von der Fläche $S$ umschlossenen Punktes die Wirkung von $Q$ die gleiche ist, wie die von $M$. — 2) Liegt das System $M$ innerhalb der Umhüllungsfläche $S$, so ist es stets und wieder nur auf eine einzige Art möglich, über $S$ eine passend gewählte Menge Materie $Q$ so zu vertheilen, dass bezüglich eines ausserhalb der Fläche $S$ gelegenen Punktes die entstehende Schicht $Q$ und die Masse $M$ gleiches Potential und somit gleiche Wirkung haben. W. H.

9. **Padova.** *Untersuchungen über das Gleichgewicht biegsamer und unausdehnbarer Oberflächen* (Atti d. R. Acc. dei Lincei (4) **1**, p. 269—274 u. 306—309. 1885).

Es gibt unendlich viele Kräftesysteme, welche, an einer biegsamen und ausdehnbaren Fläche angreifend, sich das Gleichgewicht halten können, ohne eine Deformation der Fläche herbeizuführen; nur entspricht jedem System eine bestimmte Spannung. Umgekehrt definirt jeder beliebig vorgegebene Ausdruck der letzteren ein gewisses Kräftesystem, welches, im Gleichgewicht befindlich, dieselbe hervorruft. Wie nun auch ein System solcher Kräfte beschaffen sein möge, es

existiren immer zwei Liniensysteme auf der Fläche, welche zu einander senkrecht und nur Normalspannungen unterworfen sind, welche man also füglich als Liniencoordinaten wählen kann, um bezüglich ihrer die Gleichgewichtsbedingungen zu fixiren. Mit diesen Bedingungen beschäftigt sich der erste Theil der Abhandlung; der zweite stellt solche für eine zweite Fläche auf, welche aus der ersteren dadurch abgeleitet wird, dass man auf deren Normalen von den Fusspunkten aus stets dieselbe Länge $l$ aufträgt. Die Ausführungen selbst gehören mehr in das Gebiet der Krümmungstheorie.

W. H.

10. ***Lisser und Benecke.*** *Centrifugalmaschine für Fussbetrieb* (Z.-S. zur Förderung des phys Unterrichts **2**, p. 54. 1885).

Ausser dem Vortheil des Fussbetriebes zeigt der Apparat auch noch den, dass der obere Theil um ein Charnier umgelegt werden kann, sodass man ihm zwischen horizontaler und verticaler Stellung jede Lage geben kann. O.

11. ***Stolzenburg.*** *Der kartesianische Taucher* (Z.-S. zur Förderung des phys. Unterrichts **2**, p. 10. 1885).

Als verbesserte Form empfiehlt der Verf. eine etwa 3 mm weite und 60 mm lange, oben geschlossene Glasröhre, welche sich unten zu einer Kugel von ca. 10 mm Durchmesser erweitert und mit einem kurzen Röhrchen mit feiner Oeffnung versehen ist. Durch Erwärmen über einer Weingeistflamme kann man den Apparat mit Wasser füllen, bis es nebst der Kugel einen Theil der Röhre einnimmt. Durch Ueberschieben einer geeignet grossen Korkscheibe kann man den Apparat zum Schwimmen bringen und ihn so empfindlich machen, dass ein Auflegen der Hand genügt, um ihn tauchen zu lassen. Die Grenze der Empfindlichkeit ist erreicht, wenn der Apparat zwar unter solchen Umständen sinkt, wobei das weitere Eindringen des Wassers in die Röhre sehr genau beobachtet werden kann, aber nicht wieder emporsteigt, weil das Gewicht der darüber liegenden Wassersäule auf ihn drückt. Durch Absaugen mittelst eines Hebers kann man dann das Steigen wieder hervorrufen.

O.

12. **E. Schulze.** *Ein Nebenapparat zur Luftpumpe, betreffend den Gewichtsverlust der Körper in der Luft* (Z.-S. zur Förderung des phys. Unterrichts **2**, p. 61. 1885).

Auf dem Deckel eines cylindrischen Glasgefässes mit abgeschliffenem unteren Rande ist ein enger Glascylinder befestigt, dessen Deckel eine in das Innere herabhängende Spiralfeder trägt, welche unten durch einen schweren, fast das ganze grosse Gefäss ausfüllenden Körper gespannt wird. Entfernt man die Luft in dem Glascylinder durch Auspumpen, so sinkt der Körper, soweit es der Raum gestattet. O.

---

13. **L. Erkmann.** *Quecksilberregen unter der Luftpumpe* (Centralzeit. f. Optik u. Mech. **6**, p. 70. 1885).

In ein weithalsiges Stöpselgefäss mit abgesprengtem und eben geschliffenen Boden ist ein conisches Glasgefäss als Stöpsel eingeschliffen. In dasselbe wird eine conische Holzscheibe so eingekittet, dass darüber ein hinreichender Raum zur Aufnahme von Quecksilber entsteht. Unter der Holzscheibe ist in dem inneren Glasgefäss eine schräge nach oben führende Bohrung angebracht, die in das grössere Glasgefäss einmündet und durch welche die Luft entfernt und das Quecksilber ausgegossen werden kann. Das Quecksilber kommt mit keinem Luftpumpentheil direct in Berührung, bedeckt die ganze Oberfläche der Holzscheibe und lässt demnach keine Luft mit hindurch. O.

---

14. **Th. Hart.** *Ueber die Bewegung von Camphertheilchen auf einer Wasserfläche* (Chem. News **51**, p. 277—278. 1885).

15. **Ch. Tomlinson.** *Dasselbe* (ibid. **52**, p. 50).

Die Beobachtungen des Verf. sind folgende: Je grösser die Oberfläche der Campherstücke im Verhältniss zum Volumen, um so schneller ist die Bewegung; eine geringe Erhöhung der Temperatur beschleunigt die Bewegung ausserordentlich; klebt man ein längliches Stück Campher auf ein Stück Papier, sodass die Oberfläche theilweise bedeckt ist, und zündet den Campher an, so bewegt es sich nicht mehr in unregelmässigen Curven, sondern geradlinig in einer be-

stimmten Richtung. Verf. zieht den Schluss, dass der Campher sich infolge seiner Incohärenz und seiner grossen Adhäsion an Wasser über dessen Oberfläche zu verbreiten strebt, und dass die so zu Stande kommende Bewegung der Partikeln die ganze Masse in Bewegung setzt.

Ch. Tomlinson bemerkt, dass die Ergebnisse Th. Hart's bekannt seien. Ar.

16. *G. Chancel und C. Parmentier. Ueber die Löslichkeit von Schwefelkohlenstoff und Chloroform* (C. R. **100**, p. 773—776. 1885).

Für die Löslichkeiten des Schwefelkohlenstoffs in Wasser findet der Verf. folgende Verhältnisse, $x$ ist die Menge Substanz in einem Liter Lösung bei $t$:

| | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $t$ | 0 | 5 | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 | 35 | 40 | 45 | 49° |
| $x$ | 2,04 | 1,99 | 1,94 | 1,87 | 1,79 | 1,69 | 1,55 | 1,37 | 1,11 | 0,70 | 0,14 |

Mit zunehmender Temperatur nimmt die Löslichkeit des Schwefelkohlenstoffs ab; er verhält sich wie in Wasser sich lösende Gase.

Beim Chloroform nimmt die Löslichkeit erst ab, dann zu, dies beweisen auch die bei verschiedenen Temperaturen ausgeführten Bestimmungen der Dichte $D$:

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| $t$ | 0 | 3,2 | 17,4 | 29,4 | 41,6 | 54,9 |
| $x$ | 9,87 | 8,90 | 7,12 | 7,05 | 7,12 | 7,75 |

Bei 30° hat die für jede Temperatur gesättigte Lösung des Chloroforms ein Dichteminimum.

Eine bei 4° gesättigte Lösung trübt sich beim Erhitzen, eine bei 59° gesättigte beim Abkühlen, eine bei 30° gesättigte aber weder beim Erhitzen noch Abkühlen. E. W.

17. *O. Moszenk. Einfluss der Temperatur auf die Absorption durch Thierkohle* (Arch. f. Physiologie 1885, p. 275—283).

Versuche mit verschiedenen Stoffen Traubenzucker, Glycogen, Farbstofflösungen ergaben, dass mit zunehmender Temperatur die Adsorption durch Thierkohle wächst.

Aus einer ursprünglich 5,6 $^0/_0$ Traubenzucker enthaltenden Lösung nahmen 8 g Thierkohle so viel Zucker auf, dass das procentische Verhältniss der adsorbirten Zuckermengen zu

der ursprünglichen bei 0° 44,6, bei 40° 65,1, bei 100° 75,0 war. Für Farbstoffe hatte Filhol (Ann. Chim. Phys. **35.** 1882) ähnliche Resultate gefunden; nur bei Rothwein kam er zum entgegengesetzten Resultate, was aber Moszenk nicht bestätigen konnte.

Die Zunahme der Adsorption mit zunehmender Temperatur ist sehr eigenthümlich, da sonst die Adhäsion mit der Temperatur abnimmt. E. W.

18. ***Kiessling.*** *Experimentelle Darstellung der Abhängigkeit der Tonhöhe von der Temperatur der Luft* (Z.-S. zur Förderung des phys. Unterrichts **2**, p. 25—26. 1885).

Ist $a$ die Länge einer beiderseits offenen Glasröhre (am besten einer Rijke'schen Röhre, deren Drahtnetz $^1/_3$ der Röhrenlänge von unten entfernt ist), und erzeugt man durch Ueberstülpen über einen Bunsenbrenner den Grundton mit der Schwingungszahl $n$, so ist $a = 2(\lambda/4)$ und allgemein $\lambda = v/n$, also $n = v/2a$. Ist die Schallgeschwindigkeit in heisser Luft $v_1$, und $n_1$ die Schwingungszahl des Tones, der entsteht, wenn man die nachtönende Röhre in ca. 5 cm Höhe wieder über den Bunsenbrenner hält, so ist, da $v = 331{,}2\,\text{m}.\sqrt{1 + 0{,}003\,665\,.t}$:

$$\frac{n_1}{n} = \frac{v_1}{v} = \frac{\sqrt{1 + 0{,}003\,665\,(t + x)}}{\sqrt{1 + 0{,}003\,665\,.\,t}},$$

wenn $t$ die Stubentemperatur und $x$ die Temperaturerhöhung durch die Flamme des Bunsenbrenners im oben angegebenen zweiten Falle ist. Soll für $t = 15^0$ der Ton um einen diatonischen Ganzton höher werden, d. h. soll $n_1/n = \frac{9}{8}$ sein, so ergibt sich $x = 67{,}5^0$ C. Um ein länger andauerndes Tönen zu erzeugen, lege man auf das Netz einige Stückchen Platinfolie und drücke, nachdem das Netz zum Glühen gekommen, auf den Gaschlauch des Brenners, um ihn zum Verlöschen zu bringen, dann erhitzt sich das Platin an dem aufsteigenden unverbrannten Gas, und das Tönen dauert fort. Ein Zerspringen der Röhre kann man durch Anbringen eines mit dem Diamant erzeugten Längsritzes der Röhre verhüten, ohne dass sonst die Röhre Schaden nimmt. O.

19. **G. Govi.** *Eine Methode, eine grosse Schwierigkeit zu eliminiren, die sich bei der Messung der Ausdehnung von Flüssigkeiten nach der Dulong-Petit'schen Methode zeigt* (Rend. dell'Acc. d. Sc., Fis. e Math. **24**, p. 89—91. 1885).

Bei der von Dulong und Petit angegebenen Methode zur Bestimmung der thermischen Ausdehnung von Flüssigkeiten, ist es fast unmöglich, genaue Resultate zu erhalten, weil man nicht weiss, bis zu welcher Höhe man die eine oder die andere Temperatur in Rechnung zu ziehen hat, da thatsächlich ein continuirlicher Uebergang stattfindet.

Govi schlägt folgendes Verfahren vor: Man hält die horizontale Verbindung der communicirenden Röhren, wie den einen Schenkel auf einer bestimmten Temperatur, während man den anderen bis zu der gewünschten Temperatur erhitzt, aber so, dass man auch diese Temperatur constant erhalten kann, bis ein stationärer Zustand eingetreten; man misst beide Kuppenhöhen, von einem beliebigen Niveau ausgehend; darauf giesst man eine weitere Quantität der Flüssigkeit hinzu, wartet den stationären Zustand ab und misst von neuem. Die Differenzen geben die Höhe zweier Säulen der Flüssigkeit bei verschiedenen, jetzt genau bestimmbaren Temperaturen, die sich das Gleichgewicht halten. Der Dilatationscoëfficient ergibt sich aus:

$$c = \frac{h_1 - h}{h t_1 - h_1 t},$$

$h_1$ und $h$ sind die Höhen, die den Temperaturen $t_1$ und $t$ entsprechen. Ar.

---

20. **P. de Heen.** *Erster Versuch einer Theorie der Flüssigkeiten* (Ann. Chim. Phys. (6) 5, p. 83—120. 1885).

Der Verf. geht davon aus, dass bei Flüssigkeiten gleichen Temperaturzuwächsen auch gleiche Ausdehnungsarbeiten entsprechen. Die hierauf sich gründende mathematische Entwickelung, welche bereits Beibl. 7, p. 347 gegeben ist, führt zu der Formel:

$$\frac{dV}{dt} = \alpha V^{n/3} = \alpha V^{2,333}.$$

Diese Formel wird an einer grossen Anzahl von Flüssigkeiten verificirt. Da, wo diese einfache Bezeichnung nicht mehr zutrifft, ist eine Depolymerisation eingetreten, welche der Verf. mit dem Namen „phys. Dissociation“ bezeichnet. Diese Dissociation, das Zerfallen der „molécules liquidogéniques“, ist besonders beträchtlich in der Nähe des kritischen Punktes. Die Ausnahme, welche das Wasser unter 4° bildet, lässt sich nur dadurch erklären, dass dieses ein um so grösseres Volumen einnimmt, je complexer die liquidogenen Molecüle sind.

Die obige Gleichung $dV/dt = \alpha V^m$ führt dann weiter zu (l. c.):

$$V = \sqrt[m-1]{\frac{1}{1-(m-1)\alpha t}} = \sqrt[1,333]{\frac{1}{1-1,333\,\alpha t}}.$$

Setzt man $m = 0$ (Fall der Gase), so wird $V = 1 + \alpha t$ (Beibl. 8, p. 809).

Weitere Beweise für die Richtigkeit seiner Theorie findet der Verf. in den Erscheinungen der Capillarität (Beibl. 5, p. 104 u. 7, p. 663).

Bezeichnet man die Oberflächenspannung bei $t^0$ mit $A_t$, mit $\alpha_s$ den Ausdehnungscoëfficienten der Oberflächenschicht bei 0°, so kommt man zu der Gleichung:

$$A_t^{0,571} = 1 - 1,333 \ldots \alpha_s t.$$

Die Resultate dieser Formel müssen sich also durch eine Gerade wiedergeben lassen (l. c.). Aus der letzten Gleichung folgt für $\alpha_s$:

$$\alpha_s = \frac{1 - A_t^{0,571}}{1,333\,t}.$$

Hiernach müsste eine constante Beziehung (unabhängig von der Natur der Flüssigkeit) zwischen dem Ausdehnungscoëfficienten der ganzen Flüssigkeit existiren. Die Vergleichung von ca. 35 Flüssigkeiten ergibt dann auch für das Verhältniss $\alpha_s/\alpha$ Werthe, welche zwischen 1,5 und 1,7 schwanken, im Mittel 1,608. $\alpha_s$ ist grösser als $\alpha$ und ist das eine unmittelbare Folge der Capillaritätstheorie, und würde $\alpha$ mit der Oberflächenschicht die Beziehung haben:

$$\alpha = \frac{1 - A_t^{0,571}}{1,333 \,.\, 1,608\, t}.$$

($A$ bei 0° ist gleich der Einheit angenommen). Für die kritische Temperatur würde daraus folgen:

$$t = \frac{1}{1,333 \,.\,.\, \alpha_s} = \frac{1}{1,333 \times 1,608 \times \alpha}.$$

Der Verf. geht dann über zur „latenten inneren Verdampfungswärme", der Wärme der physikalischen Dissociation. Diese Grösse ist nichts anderes, als die Verdampfungswärme, nach Abzug der Wärmemenge, welche der äusseren Arbeit entspricht (unter normalem Druck). Es ist also nur die Arbeit zu betrachten, welche zur Ueberwindung der Anziehungskraft der Molecüle verbraucht wird. Bezeichnet man dieselbe mit $Q$, so muss:

$$\frac{d\,Q}{d\,V} = \frac{1}{V^{2,333}}$$

sein, und die Integration ergibt $Q = 1,333 \,.\, 1 / V^{1,333} = 1,333\,(1 - 1,333\,\alpha t)$. Auch für diese Formel zeigen die angezogenen Beispiele eine bemerkenswerthe Uebereinstimmung.

Bezeichnet man mit $\varrho_0$ und $\varrho_t$ die inneren Verdampfungswärmen bei 0 und $t^0$, und mit $C_g$ und $C_l$ die spec. Wärmen im dampfförmigen und flüssigen Zustand für Temperaturen zwischen 0 und $t^0$, so ist nach der Thermodynamik:

$$\varrho_0 + C_g t = \varrho_t + C_l t; \qquad \varrho_t = \varrho_0 - (C_l - C_g)\,t.$$

Nun ist nach dem Obigen:

$$\varrho_t = \varrho_0\,(1 - 1,333\,\alpha t),$$

folglich:

$$C_l - C_g = 1,333\,\alpha\,\varrho_0,$$

d. h. der Unterschied der beiden spec. Wärmen ist constant und von der Temperatur unabhängig. Hiermit würde auch der mathematische Beweis für die eingangs erwähnte Hypothese gegeben sein, dass gleichen Temperaturzuwächsen gleiche Ausdehnungsarbeiten entsprechen. Wenn nun $C_l = A + f(t)$ und $C_g = B + \varphi(t)$, so muss auch $f(t) = \varphi(t)$ sein.

Wir geben die vom Verf. aufgestellte Verificationstabelle wieder.

| Substanz | Specifische Wärme | |
|---|---|---|
| | im gasförmigen | im flüssigen Zustand |
| Schwefelkohlenstoff . | 0,104 + 0,000 192 $t$ ($R$) | 0,229<br>0,257 + 0,000 182 $t$ |
| Aceton . . . . . . . | 0,264 + 0,000 774 $t$<br>Wiedemann | 0,506 + 0,000 793 $t$ |
| Aether . . . . . . . | 0,332 + 0,000 854 $t$ | 0,529 + 0,000 592 $t$ ($R$) |
| Chloroform . . . . | 0,120 + 0,000 137 $t$<br>Wiedemann | 0,232 + 0,000 101 $t$ |
| Essigäther . . . . . | 0,251 + 0,000 892 $t$<br>Wiedemann | 0,527 + 0,001 04 $t$ |
| Benzin . . . . . . . | 0,244 (45°) | 0,436 |

| Substanz | Werth | | Werthe von $C_l - C_g$ | |
|---|---|---|---|---|
| | von $Q$ | von $\alpha$ | beob. | berechn. |
| Schwefelkohlenstoff . | 82,79 | 0,001 126 | 0,115<br>0,153<br>0,139 Mitt. | 0,129 |
| Aceton . . . . . . . | 131,63 | 0,001 348 | 0,243 | 0,237 |
| Aether . . . . . . . | 86,48 | 0,001 51 | 0,197 | 0,174 |
| Chloroform . . . . | 62,44 | 0,001 107 | 0,112 | 0,0924 |
| Essigäther . . . . . | — | — | — | — |
| Benzin . . . . . . . | 109 | 0,001 17 | 0,191 | 0,170 |

Die spec. Wärme einer Flüssigkeit setzt sich aus vier Theilen zusammen: 1) der Wärme $T$, zum Erwärmen der Flüssigkeit, 2) der Wärmemenge $D$ zum Auseinanderziehen der liquidogenen Molecüle, 3) der Wärmemenge $d$ zum Auseinanderziehen der gasogenen Molecüle, 4) der Wärmemenge $\delta$ zum Auseinanderziehen der Atome, welche das gasogene Molecül bilden. Also:

$$C_l = T + D + d + \delta.$$

Bezeichnet man mit $F$, $f$, $\varphi$ der Reihe nach den Druck, welcher sich bei $D$, $d$, $\delta$ dem Auseinanderziehen entgegenstellt, mit $E$ das mechanische Wärmeäquivalent, mit $S$, $S'$, $\Gamma$ die spec. Volumen und mit $dv/dt$, $dv'/dt'$ und $d\gamma/dt$ die Ausdehnungscoëfficienten der Flüssigkeit, der liquidogenen und der gasogenen Molecüle, so ist:

$$C_l = T + \frac{1}{E}\left(SF\frac{dv}{dt} + S'f\frac{dv'}{dt} + \Gamma\varphi\frac{d\gamma}{dt}\right) =$$

$$T + \frac{1}{E}\left(Sf\frac{dv}{dt} + \Gamma\varphi\frac{d\gamma}{dt}\right);$$

da $S = S'$, $dv/dt = dv/dt$ und $SF(dv/dt)$ zu vernachlässigen ist.

Annäherungsweise lässt sich $F$ auf Grund der Beobachtungen über die Oberflächenschicht berechnen (für Wasser 7,1 Atmosph.).

Aus der Gleichung $C_l = T + d + \delta$ (der letzten entsprechend) wird $d = C_l - (T + \delta)$. Ferner ist $T + \delta = C_g$ (da $T = 2{,}4 n/M$, $M$ das Moleculargewicht, $n$ die Zahl der Atome im (chemischen) Molecül und $\delta = C_g - 2{,}4 . n/M$), also:

$$d = C_l - C_g = 1{,}333\,\alpha_0\,\varrho_0.$$

Dann wird ($E = 425$):

$$Sf\frac{dv}{dt} = 425\,d = 425\,(C_l - C_g),$$

$$f = \frac{425 \times 1{,}333\,\alpha_0\,\varrho_0}{S\frac{dv}{dt}} = \frac{1{,}333 \times 425\,\varrho_0}{S} \text{ (bei } 0^0\text{)}.$$

Hiernach würde $f$ für Wasser $= 424\,700$ Atmosph.

Ein Minimalwerth für $\varphi$ ergibt sich aus:

$$\varphi = \frac{1{,}333 \times 425\,\Delta}{\gamma},$$

wo $\Delta$ die chemische Dissociationswärme bezeichnet, wenn man, da hier $\gamma$ unbekannt ist, $\gamma = V$ setzt. Hiernach würde, da 1 g Wasser zur Dissociation 3779 Cal. erfordert, für Wasser $\varphi$ (Minimalwerth) $= 2\,086\,560$ Atmosph. sein. Rth.

---

21. **C. Vincent** *und* **J. Chappuis.** *Ueber die Tensionen und kritischen Punkte einiger Dämpfe* (C. R. **100**, p. 1216—18. 1885).

Die Verf. haben für den Chlorwasserstoff die kritische Temperatur 51—51,5° gefunden. G. Ansdell fand 51,25°. Für das Chlormethyl fanden sie bei der Temperatur $t$ die Spannkraft $F$, die mit den aus der von Regnault zwischen $-30^0$ und $+35^0$ abgeleiteten Formel sich berechneten Werthen verglichen sind.

| *t* | 35 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | 90 | 100 | 110 | 120 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *F* | 7,50 | 8,75 | 11,20 | 14,30 | 17,87 | 22,15 | 27,65 | 33,90 | 41,00 | 49,80 |
| ber. | 7,48 | 8,58 | 11,12 | 14,17 | 17,70 | 21,90 | 26,70 | 32,03 | 38,00 | 44,60 |

| *t* | 130 | 135 | 140 | 141 |
|---|---|---|---|---|
| *F* | 61,00 | 65,00 | 70,60 | 72,00 |
| ber. | 51,68 | 55,50 | 59,30 | 60,16 |

Die Werthe steigen schneller, als die Formel von Regnault angibt. Die kritische Temperatur liegt nahe bei 141,5°. Enthält das Chlormethyl Spuren eines fremden Gases, so ändert sich der der kritischen Temperatur entsprechende Druck, sie selbst blieb aber zwischen 141 und 142°.

E. W.

22. **L. Cailletet.** *Neues Verfahren, um die Verflüssigung des Sauerstoffs zu erhalten* (J. de Phys. 4, p. 293—297. 1885).

Die Abhandlung enthält eine mit Abbildungen versehene erweiterte Darstellung des Beibl. 3, p. 253 behandelten Gegegenstandes.

E. W.

23. ***H. B. Dixon.*** *Ueber die Geschwindigkeit der Explosion in Gasen* (Rep. Brit. Assoc. 1884, p. 688. Montreal).

Die Resultate H. B. Dixon's, der mit ca. 55 m langen und 13 mm weiten Bleiröhren experimentirte, bestätigten die Ergebnisse von Berthelot und Vieille; diese fanden eine Geschwindigkeit von 2810 m, H. B. Dixon 2817 m bei 10°. Bei einem nahezu trockenen Gemisch von CO und $O_2$ bildet sich die Explosionswelle erst etwa 700 mm vom Entzündungspunkte an aus. Nach der Explosion bedeckte eine dünne Schicht Kohle die Röhrenwand, ein Zeichen, dass bei der hohen Temperatur sich das Kohlenoxyd in seine Bestandtheile zerlegt hatte.

E. W.

24. ***F. Stohmann.*** *Calorimetrische Untersuchungen. Zweite Abhandlung: F. Stohmann und H. Wilsing. Ueber die spec. Wärme und die Schmelzwärme der Myristinsäure und der Laurinsäure* (Journ. f. prakt. Chem. 32, p. 80—93. 1885).

25[a]. — *Dritte Abhandlung: Ueber die Verbrennungswärme der Laurinsäure und Myristinsäure* (ibid. p. 93—97).

Die Verf. haben die spec. Wärme der Myristinsäure und der Laurinsäure im festen und im flüssigen Zustand mit

dem Bunsen'schen Eiscalorimeter, in der von Schüller-Wartha angegebenen Modification bestimmt. Die zu untersuchende Substanz war dabei in einem dünnwandigen Glasröhrchen eingeschmolzen. Die besonders bestimmte spec. Wärme des Glases zeigte sich, entsprechend den Beobachtungen von Pettersson, nicht als eine constante Grösse, sondern stieg mit der Temperatur; und zwar betrug dieselbe zwischen 0 und 12° 0,1807, zwischen 0 und 55° 0,1901, zwischen 0 und 100° 0,1977. Aus den beobachteten spec. Wärmen im festen und flüssigen Zustand werden die Schmelzwärmen berechnet, wobei angenommen wird, dass die für das zwischen 0° und der Luftwärme liegende Temperaturintervall gefundene spec. Wärme der wahren spec. Wärme der festen Säuren entspricht. Der Schmelzpunkt der Myristinsäure ist 53,8°, derjenige der Laurinsäure 44°. Die folgende Tabelle enthält die sich aus der Beobachtung ergebenden und die abgeleiteten Werthe. Der Quecksilberwerth der Bunsen'schen Calorie ist 15,41 mg, der nach von Than mit 1,008 zu multipliciren ist, um die Berechnung nach gewöhnlichen Calorien (d. h. die Wärmemenge, welche 1 g Wasser von 15° bei der Abkühlung um 1° abgibt) zu erhalten. Die Zahlen unter *b* beziehen sich auf Bunsen'sche, die unter *g* auf gewöhnliche Calorien.

| | Laurinsäure, $C_{12}H_{24}O_2 = 200$. | | Myristinsäure, $C_{14}H_{28}O_2 = 228$. | |
|---|---|---|---|---|
| | *b* | *g* | *b* | *g* |
| Spec. Wärme der festen Säure | 0,453 | 0,457 | 0,444 | 0,448 |
| „ „ „ flüssig. „ | 0,5246 | 0,5288 | 0,5392 | 0,5435 |
| Molecularwärme d. „ „ | 104,92 | 105,76 | 122,94 | 123,92 |
| Schmelzwärme pro Gramm | 43,34 | 43,69 | 47,10 | 47,48 |
| „ „ „ -Mol. | 8668 | 8738 | 10739 | 10825 |

In den früheren Untersuchungen der Verf. (Beibl. 9, p. 570) über die Verbrennungswärme der fetten Säuren fehlte die Laurinsäure oder das erste Glied der eigentlich festen Säuren. Die Verf. haben nunmehr diese Lücke ausgefüllt, da ihnen chemisch reines Material (nach der Methode von Krafft dargestellt) zu Gebote stand, und haben auch die Bestimmungen der Myristinsäure wiederholt. Es wird ge-

funden für die Verbrennungswärme der festen Laurinsäure 1 747 600 cal. (8738 cal. pro Gramm), der festen Myristinsäure 2 053 824 cal. (9008 cal. pro Gramm); hiernach unter Berücksichtigung der Schmelzwärmen für die flüssig gedachten Säuren bei Laurinsäure 1 756 338, resp. 8782 cal., bei Myristinsäure 2 064 649, resp. 9055 cal. Die Vergleichung von Stearinsäure mit Laurinsäure ergibt für die Differenz 6 $CH_2$ 930 236 cal., also für $CH_2$ 155 039 cal. Die mit der letzteren Zahl für die Zwischenglieder berechneten Werthe stimmen mit den beobachteten gut überein. Ueberhaupt findet in der Reihe der Säure von der Capronsäure bis zur Stearinsäure, wenn dieselben gleichen Aggregatzustand haben, ein gleichmässiges Ansteigen des Wärmewerthes um 155 Cal. statt.

Rth.

---

25[b]. **L. Henry.** *Ueber die Flüchtigkeit der chlorirten Nitrile* (C. R. **100**, p. 1501—5. 1885).

Ersetzt man in organischen Verbindungen H durch Cl, so steigt der Siedepunkt, ebenso wenn man $H_3$ durch N ersetzt. Treten beide Substitutionen gleichzeitig auf, so ist die Siedepunktserhöhung weit kleiner; die Nachbarschaft von Cl und N erhöhen also die Flüchtigkeit; dies ist am intensivsten dann der Fall, wenn die beiden Elemente an dasselbe C-Atom angelagert sind, wie es freilich nur bei Methanderivaten möglich ist; sie macht sich auch noch geltend, wenn Cl und N an zwei unmittelbar miteinander verbundene C-Atome treten, so bei Propan- und Aethanderivaten; sind aber die Gruppen —CN und ≡CCl durch eine Zwischenkette $CH_2$ getrennt, so findet keine Flüchtigkeitserhöhung mehr statt.

E. W.

---

26. **Lecoq de Boisbaudran.** *Legirungen von Indium und Gallium* (C. R. **100**, p. 701—703. 1885).

Die Legirungen von Indium und Gallium, die mehr als 1 Aeq. Gallium auf 1 Aeq. Indium enthalten, beginnen bei ca. 16,5—16,6° zu schmelzen, resp. weich zu werden, sodass wahrscheinlich der Schmelzpunkt der leichtflüssigsten Gallium-Indiumlegirung bei ca. 16,5° liegt.

E. W.

---

27. ***Arthur Becker.*** *Ueber die Schmelzbarkeit des kohlensauren Kalkes* (Mineralog. u. petrograph. Mittheil. Wien **2**, p. 122—145. 1885).

Auf Grund einer Kritik der älteren Versuche, besonders derjenigen von Hall am Anfange dieses Jahrhunderts ausgeführten, sowie auf Grund zahlreicher eigener Versuche kommt der Verf. zu dem Schluss, dass ein Schmelzen des kohlensauren Kalkes bei hoher Temperatur und gleichzeitig erhöhtem Druck nicht nachgewiesen sei, dass dagegen derselbe „in verschiedener Form schon durch relativ mässige Hitze und geringen Druck eine feinkörnige Structur annimmt, und dass besonders ein feines Pulver sich leicht zu grösseren Kalkspathkörnern umsetzt, ohne dabei zu schmelzen oder auch nur zu erweichen.“ Ar.

---

28. ***D. Mazzotto.*** *Ueber die thermischen Phänomene, welche die Bildung der Legirungen begleiten* (Rend. R. Ist. Lomb. (3) **18**, 1884. 19 pp.).

Der Verf. schmilzt in einem Gefäss ein Metall, bringt in einem unten verschlossenen Glasrohr in dieses ein zweites Metall. Erhitzt das Ganze bis zu einer Temperatur, bei der beide Metalle geschmolzen sind, zerdrückt nun das Glasrohr und bestimmt an einem mit Stickstoff gefüllten Thermometer die Temperaturerhöhung oder -erniedrigung. Die Temperaturen liegen zwischen 300 und 450°. Die Wärmeentwickelungen wurden berechnet, indem man annahm, dass die spec. Wärme der geschmolzenen Legirung die mittlere der Componenten sei. Für die spec. Wärmen der geschmolzenen Metalle wurden die Zahlen von Person benutzt.

Die Tabelle enthält die gefundenen Resultate, dabei bedeutet (+) eine entwickelte, oder (—) eine absorbirte Wärmemenge, wenn 1 g des Metalles, dessen Zeichen im Kopf steht, sich mit dem in der ersten Columne angegebenen Gewicht des anderen mischt.

Die Zahlen bei den Bi—Sn-Gemischen sind ihrer Kleinheit wegen ziemlich unsicher.

| Gramme | Blei und Zinn | | Quecksilber und Zinn | | Quecksilber und Blei | | Wismuth und Zinn | | Wismuth und Blei | | Zink und Zinn | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 g Pb | 1 g Sn | 1 g Hg | 1 g Sn | 1 g Hg | 1 g Pb | 1 g Sn | 1 g Bi | 1 g Bi | 1 g Pb | 1 g Zn | 1 g Sn |
| 0,25 | −2,10 | − 1,60 | −1,50 | −0,89 | −0,78 | −0,05 | −0,16 | −0,0 | +1,00 | +0,98 | − 7,4 | − 7,8 |
| 0,50 | −3,44 | − 3,08 | −2,22 | −1,65 | −1,15 | −0,30 | −0,17 | −0,06 | +1,85 | +1,84 | −11,8 | −12,5 |
| 0,75 | −4,45 | − 4,20 | −2,58 | −2,26 | −1,07 | −0,65 | −0,18 | −0,16 | +2,49 | +2,49 | −15,6 | −16,0 |
| 1,00 | −5,08 | − 5,06 | −2,80 | −2,80 | −0,99 | −1,01 | −0,16 | −0,20 | +2,94 | +2,97 | −18,6 | −18,4 |
| 1,25 | −5,51 | − 5,72 | −2,98 | −3,27 | −0,89 | −1,36 | −0,14 | −0,24 | +3,25 | +3,30 | −20,8 | −20,0 |
| 1,50 | −5,82 | − 6,20 | −3,14 | −3,70 | −0,79 | −1,69 | −0,12 | −0,28 | +3,48 | +3,50 | −22,4 | −21,4 |
| 1,75 | −6,04 | − 6,58 | −3,26 | −4,07 | −0,71 | −2,01 | −0,10 | −0,34 | +3,63 | +3,63 | −23,8 | −22,6 |
| 2,00 | −6,18 | − 6,90 | −3,35 | −4,41 | −0,62 | −2,33 | −0,08 | −0,38 | +3,75 | +3,69 | −24,8 | −23,6 |
| 3,00 | −6,32 | − 7,76 | −3,60 | −5,47 | −0,40 | −2,88 | −0,0 | −0,54 | +3,91 | +3,80 | −28,7 | −27,0 |
| 4,00 | −6,34 | − 8,50 | −3,62 | −6,09 | −0,21 | −3,10 | −0,0 | −0,60 | +3,96 | +3,90 | −31,4 | −29,4 |
| 5,00 | −6,35 | − 9,15 | — | −6,55 | −0,15 | −3,21 | — | −0,70 | +4,02 | +3,95 | −32,9 | −31,2 |
| 6,00 | — | − 9,71 | — | −6,90 | −0,08 | −3,31 | — | −0,70 | +4,07 | +4,01 | −33,5 | −32,7 |
| 7,00 | — | −10,18 | — | −7,18 | — | −3,40 | — | — | +4,10 | +4,06 | — | −33,9 |
| 8,00 | — | −10,54 | — | −7,40 | — | −3,45 | — | — | +4,13 | — | — | — |
| 9,00 | — | −10,86 | — | −7,58 | — | −3,47 | — | — | +4,16 | — | — | — |
| 10,00 | — | −11,18 | — | −7,70 | — | — | — | — | — | — | — | — |

Es gibt also Metalle, die sich mit Wärmeabsorption, mit Wärmeentwickelung und ohne merklichen thermischen Effect mischen.

Zu ersteren gehören Pb—Zn, Pb—Sn, Hg—Sn, Hg—Pb. Bei letzteren tritt die Maximalwirkung ein, wenn 1 Vol. Pb mit 2 Vol. Hg gemischt wird, sonst meist, wenn gleiche Volume zusammentreten.

Zur zweiten Kategorie gehören Bi—Pb.

Zur dritten Bi—Sn.

Eine Temperaturänderung tritt auch ein für Pb—Cd, Bi—Cd, Sn—Cd. Eine starke Temperaturerhöhung für Cd—Hg; damit erhält man hartes Amalgam.

Die entwickelte oder absorbirte Wärmemenge wächst, wenn man zu einem constanten Gewicht eines Metalles ein wachsendes eines anderen fügt, erst schnell, dann langsam, um einer Grenze sich zu nähern; eine Ausnahme machen die Pb—Hg-Legirungen. Für die Legirungen von festem Schmelzpunkt $Sn_3Pb$, $Sn_7Zn$, $Sn_4Bi_3$, $Bi_4Pb_3$ ergab sich kein besonders grosser Wärmeeffect. E. W.

29. **L. Matthiessen.** *Ueber die Prioritätsansprüche verschiedener deutscher Physiker auf die Entdeckung der dioptrischen Cardinalpunkte* (Centralzeit. f. Opt. u. Mech. 6, p. 157. 1885).

30. **G. Fischer.** *Bemerkung zu vorstehendem Artikel* (ibid. p. 157—158).

Matthiessen citirt die Originalabhandlungen, in welchen die einzelnen Punkte definirt und benannt sind. Er wünscht, dass Fischer, welcher eine diesbezügliche Abhandlung Monoyer's übersetzt hat, auch die Ansprüche von Biot, Bravais und Möbius klarstellte. Fischer hebt das Schwierige dieser Aufgabe hervor und theilt zunächst mit, zu welchen Ergebnissen Casorati in seiner Abhandlung: Le proprietà cardinali dei cannocchiali (Mailand, Bernardoni, 1872) gelangt ist. Ar.

31. *E. Lommel. Ueber einige optische Methoden und Instrumente* (Z.-S. f. Instrumentenk. 5, p. 124—126. 1885).

1. Methode zur Bestimmung der Brennweite einer Linse. Innerhalb eines Ocularrohres befindet sich in der Ebene, in welcher sonst das Fadenkreuz liegt, eine Querwand, welche die eine Hälfte des Gesichtsfeldes (etwa die untere) bedeckt. In der Mitte dieser Querwand ist ein schmaler Spalt so eingeschnitten, dass er dieselbe in zwei Viertelkreise theilt. Dahinter befindet sich ein Spiegel, dessen Fläche dem Spalt parallel und zur Spaltebene um 45° geneigt ist. Durch eine seitliche Oeffnung fällt Licht auf den Spiegel, wodurch der Spalt erleuchtet ist. Bringt man dann die auf ihre Brennweite zu untersuchende Linse vor das Ocular, sodass ihre Axen zusammenfallen, und stellt hinter die Linse einen Spiegel senkrecht zur Linsenaxe, so muss man den Abstand zwischen Linse und Ocular so lange ändern, bis das Spaltbild in der oberen Hälfte des Gesichtsfeldes scharf und genau in der Verlängerung des Spaltes gesehen wird. Dann gibt die Entfernung zwischen Linse und Spalt die gesuchte Brennweite an. Für nicht achromatische Linsen wendet man homogenes Licht an. Linse und Ocular können zweckmässig auf Säulchen befestigt sein, welche längs einer in Millimeter getheilten Schiene beweglich sind.

2. Methode zur Bestimmung von Brechungscoëfficienten. Das Beobachtungsfernrohr eines Spectrometers, fest mit dem Gestell verbunden und auf unendliche Entfernung eingestellt, ist mit einem eben beschriebenen Ocular ausgerüstet. Das Prisma, dessen brechender Winkel kleiner sein muss, als der Grenzwinkel seiner Substanz, ist auf einem horizontalen Theilkreis mit verticaler Kante aufgestellt. Als Anfangsstellung wählt man diejenige, in welcher das Spaltbild durch die vordere Fläche als Verlängerung des Spaltes in das Ocular gespiegelt wird. Beim Weiterdrehen erscheint ein Spectrum, das durch Strahlen erzeugt ist, welche an der Vorderfläche gebrochen, an der Hinterfläche gespiegelt und dann an der Vorderfläche nochmals gebrochen werden und dann ins Fernrohr zurückkehren; daher ist das Spectrum äquivalent demjenigen, das durch ein Prisma mit doppelt so grossem brechenden Winkel im Fall der kleinsten Ablenkung

erzeugt wird, und zwar ist gerade diejenige Spectrallinie im Minimum der Ablenkung, welche, an der Hinterwand senkrecht zurückgeworfen, gerade als die Verlängerung des Spaltes gesehen wird.

Den zugehörigen Einfallswinkel $i$ kann man jedesmal an den Nonien des Instrumentes ablesen und schliesslich durch directe Spiegelung an der Hinterfläche durch Weiterdrehen auch den brechenden Winkel $r$ bestimmen. Der Verf. macht darauf aufmerksam, dass bei diesem Instrument das Fernrohr zugleich als Collimator dient.

3. Spectroskop mit innerem Spalt. Das obige Spectrometer kann als Spectroskop benutzt werden, wobei ein Flintglasprisma vom brechenden Winkel 30° dieselbe Dispersion gibt, wie sonst ein solches von 60°. Es ist cylindrisch abgeschliffen und befindet sich in einer vor das Objectivende des Fernrohrs geschraubten cylindrischen Hülse und kann um eine zur brechenden Kante und zum Spalt parallele Axe ein wenig von aussen her gedreht werden, um alle Linien des Spectrums durch die Mitte des Gesichtsfeldes gehen zu lassen. Die Hinterfläche des Prismas ist versilbert; die Spaltfläche befindet sich genau in der Brennebene des Objectivs und wird durch ein verschiebbares Ocular betrachtet.

O.

---

32. ***J. Weingarten.*** *Note über die Brennlinien eines unendlich dünnen Strahlenbündels* (Crelle's J. 98, p. 281—283. 1885).

Der Verf. zeigt, dass die Bedenken von Matthiessen, gegen die Kummer'sche Annahme von gegen die Hauptaxe eines unendlich dünnen Strahlenbündels rechtwinkligen Brennlinien dadurch ihre Erledigung finden, dass je zwei Geraden durch die beiden Brennpunkte in der jedesmal ihm nicht zugehörigen Brennebene mit demselben Rechte als Brennlinien angenommen werden können, und dass die Annahme von gegen die Axe rechtwinkligen Brennebenen nur der Einfachheit wegen gemacht wird.

Hierauf hat schon F. Klein im fünften Bande der math. Ann. p. 289 Anm. hingewiesen.

Schur.

33. ***J. S. Konic.*** *Ueber das Absorptionsspectrum des Benzoldampfes* (Nach einem Berichte des Hrn. Verf. Aus einer polnischen Abhandlung).

Der Verf. hat in früheren Untersuchungen über die Spectra aromatischer und fetter organischer Körper nachgewiesen, dass in Absorptionsspectren zusammengesetzter organischer Körper die Radicale durch entsprechende Absorptionsstreifen erkannt werden können, wobei die Lage derselben von dem Moleculargewicht des untersuchten Körpers abhängt. Je grösser das letztere ist, desto mehr rücken die Streifen nach dem ultrarothen Theile des Spectrums; je mehr Radicale substituirt sind, desto deutlicher zeigen sich die entsprechenden Streifen unter paralleler Schwächung der jedesmal schon vorhandenen Streifen. Diese Erscheinung bestätigen die Arbeiten von Russel und Lapraik (J. of the chem. Soc. 221, p. 168. 1881). Um zu entscheiden, ob das Absorptionsspectrum des Benzols nur von dem physikalischen Zustande, aber nicht von der inneren Zusammensetzung und Structur des Körpers abhänge, untersuchte der Verf. das Absorptionsspectrum des Benzoldampfes.

Bei Benutzung von 2,5 m langen Röhren wurde dabei kein Resultat erzielt. Der Verf. versah dann eine 5 m lange eiserne Röhre mit einem Mantel aus Weissblech und leitete durch den so gebildeten Zwischenraum einen Dampfstrom. Das Benzol wurde auf einem Sandbade erhitzt, mittelst einer Glasröhre der Richtung des Dampfstromes entgegengesetzt durch die eiserne Röhre geleitet und am anderen Ende mittelst eines Kühlers in einer Vorlage condensirt. Das Licht der aus 20 Gasflammen bestehenden Lichtquelle wurde mittelst einer achromatischen Linse durch die eiserne Röhre geleitet und durch ein mit Wasser gefülltes Probirröhrchen auf den Spalt geworfen. Das so entstandene Absorptionsspectrum zeigt nun den charakteristischen Streifen $\alpha$ (73—74, Na auf 100) durchaus nicht, nur eine volle Absorption des Lichtes an dieser Stelle, dagegen den zweiten charakteristischen $\beta$ (94—96), wenn auch nur schwach, während sonst das Absorptionsspectrum dem des flüssigen Benzols ähnlich war. Der Verf. hat berechnet, dass in den Experimenten Tyndall's über Absorption ultrarother Strahlen durch verschiedene

Flüssigkeiten, das Gewicht der Dämpfe geringer war, als das Gewicht der entsprechenden Flüssigkeit, die Absorption derselben dagegen stärker. Die Versuche des Verf. bestätigten, dass Benzol in gasförmigem Zustande die rothen Strahlen stärker als im flüssigen Zustande absorbirte.

Demnach würde das Absorptionsspectrum des Benzols vom jeweiligen inneren Zustande desselben abhängig sein.

O.

34. **A. Schrauf.** *Vorlesungsversuch, betreffend die Aenderung der präexistirenden Schwingungsrichtung durch einen anisotropen Körper* (Z.-S. f. Kryst. **10**, p. 261—263. 1885).

Anfänger verstehen die Thatsache schwer, dass die Lichtschwingungen nach dem Durchgang durch eine Krystalllamelle in einer anderen Richtung erfolgen können, wie im Polarisator selbst. Die gewöhnlichen Hülfsmittel reichen nicht aus, um einem grösseren Auditorium gerade den drastischen Einfluss der Symmetrie des Blättchens auf die Richtung der präexistirenden Schwingungen unmittelbar deutlich zu machen; denn bei der üblichen Demonstration: „Aufhellung des Gesichtsfeldes", sind weder die Schwingungen und die Aenderungen des Azimuths derselben, noch die materiellen symmetrischen oder asymmetrischen Verhältnisse der Lamelle direct sichtbar. Verf. beschreibt einen Apparat, der es gestattet, auch einem grösseren Hörerkreis diese Verhältnisse direct zur Anschauung zu bringen. W. S.

35. **J. Seyffart.** *Polarisation des Rohrzuckers in wässerigen und alkoholischen Lösungen* (Neue Z.-S. f. Zuckerrübenindustrie **3**, p. 130—132. 1879).

Es wurde nur reiner Rohrzucker in Wasser und verschiedenprocentigen Alkohol-Wassermischungen untersucht, um zu entscheiden, ob derselbe in diesen verschiedenen Lösungen seine Polarisation ändert, und zwar wurde der Zucker in den bestimmten Alkohol-Wassermischungen aufgelöst und nicht nach Auflösung in Wasser eine bestimmte Menge absoluten Alkohols hinzugethan. Der Verf. macht zunächst darauf aufmerksam, dass durch Temperaturänderungen bei alkoholischen Lösungen die Schlierenbildung und deren Fol-

gen viel leichter und stärker auftreten, und gibt eine Reihe von Vorsichtsmassregeln bei der Beobachtung an, durch deren Vernachlässigung sich Fehler bis zu ganzen Graden einstellen können.

Schliesslich erzielte der Verf. das Resultat, dass Rohrzucker in wässeriger, wie alkoholischer Lösung, gleichviel ob concentrirt oder verdünnt, ob stark oder schwach alkoholisch, innerhalb der mit den vorhandenen optischen Instrumenten erreichbaren Genauigkeit stets gleich polarisirt. O.

---

36. **E. Canestrini.** *Einfluss der statischen Electricität auf Magnete* (Riv. Sc. Industr. **17**, p. 1—7. 1885).

Dass eine Magnetnadel, ebenso wie andere nicht magnetische Körper durch electrolysirte Körper infolge der Influenz gerichtet werden kann, ist ohne weiteres klar. G. W.

---

37. **L. B. Wilberforce.** *Einige Versuche zur Messung der Capacität eines Condensators* (Proc. Cambridge Phil. Soc. **5**, Part 3, p. 175—182. 1885).

Der Verf. hat mittelst der Methode von J. J. Thomson (Wied. Electr. (4) p. 1003) die Capacität der Condensatoren bestimmt. G. W.

---

38. **E. Semmola.** *Ueber die in einer Platte oder einer Säule durch häufige Entladungen einer Electrisirmaschine erzeugten Töne* (Atti della R. Acc. dei Lincei (3) Memoire **15**, p. 457—459. 1883).

Verbindet man die Conductoren einer Influenzmaschine mit zwei 5 m langen Kupferdrähten, deren andere Enden zwei Klemmschrauben tragen, welche am Rande einer auf einem Ebonittrichter mit Hörrohr aufgesetzten 1 mm dicken Messingplatte diametral einander gegenüber angebracht sind, und unterbricht den einen der Drähte nahe dem einen Conductor durch eine Funkenstrecke, so tönt die Messingplatte; auch wenn in den unterbrochenen Draht eine Geissler'sche Röhre oder ein Bleidraht eingeschaltet ist, ebenso, wenn man statt dessen von der Messingplatte einen Draht direct zur Erde

und von dem entsprechenden Conductor einen unterbrochenen Draht zur Erde führt. Ist das Ende des unterbrochenen Drahtes etwas von der Klemme entfernt, dass Funken überspringen, so wird der Ton stärker und ist deutlich von dem Schall der Funken zu unterscheiden.

Auch wenn man die Drähte mit einer isolirten Metallplatte verbindet, welche der auf dem Hörapparat gegenübersteht, hört man bei den letzterwähnten Versuchen Töne. Ist die auf das Hörrohr aufgesetzte Platte mit der Erde verbunden, so wird der Ton stärker; ebenso ein wenig bei Zwischenschaltung einer Glasplatte. Ist der von einem Conductor zur Erde geführte Draht nicht unterbrochen, so hört man keinen Ton.

Wenn man die Drähte, statt mit der Messingplatte, mit dem isolirten Draht eines Sonometers verbindet, so hört man nichts, wohl aber hört man den Ton durch ein auf den Kasten gestelltes Ebonithörrohr. G. W.

---

39. ***A. Crova** und **P. Garbe**. Bestimmung und Registrirung der Ladung der Accumulatoren* (C. R. **100**, p. 1340—43. 1885).

Aus dieser mehr technischen Abhandlung ist hier zu erwähnen, dass die Veränderungen der Ladung eines Accumulators bestimmt werden; 1) durch die Messung der Stromintensität und des spec. Gewichtes der Säure, wobei 2) die Aenderungen dazu dienen können, in einer Niveauröhre mit weitem oberen Gefäss, welche mit einer nicht mit der Säure mischbaren Flüssigkeit gefüllt ist, die Trennungsebene beider zu verschieben. 3) Dieselbe Messung kann durch Beobachtung eines an einem Kautschukarm befestigten Hebels angestellt werden, gegen welchen die Flüssigkeit drückt. 4) Auch kann das Gewicht der Bleiplatten, welche an eine Wage gehängt sind, abgelesen werden. G. W.

---

40. ***W. Stscheglajeff**. Nobili'sche und Guébhard'sche electrolytische Figuren im magnetischen Felde* (J. d. russ. phys.-chem. Ges. (2) **16**, p. 1—4. 1885).

Werden die Nobili'schen Ringe auf dem aus kreisförmigen Platten bestehenden Boden eines Glastroges aus einer Lösung von gleichen Theilen von essigsaurem Blei

oder Kupfer unter einer auf der Bodenplatte senkrechten 2 mm entfernten Drahtkathode dargestellt, und der Kasten zwischen die horizontalen Pole eines starken Ruhmkorff'schen Electromagnets gestellt, so verlängern sich die Ringe in äquatorialer Richtung nach der einen Seite, und die äussersten öffnen sich. Auf einer rechteckigen Platte, unter einem ihr parallelen geraden Draht winden sich die ohne Einwirkung des Magnets unter derselben entstehenden, ihr parallelen Streifen, sodass sie in der Mitte von der einen zur anderen Seite des Drahtes übergehen, wenn das Bad auf dem einen Pol des Electromagnets steht. Sie biegen sich nach einer Seite, wenn die Pole des Magnets an den den Enden des Drahtes entsprechenden Stellen des Kastens liegen. Liegt die Drahtelectrode äquatorial zu den Magnetpolen, so weichen die Streifen auf der gegen das eine Ende des Drahtes (das in Bezug auf die Magnetpole westliche) auseinander und auf der anderen zusammen.

Diese Erscheinungen sind, wie der Verf. mittheilt, auch von Sylvanus Thompson (Elementary Lessons on Electricity) erwähnt. Sie folgen aus der electromagnetischen Ablenkung der den Strom führenden Flüssigkeitsfäden.

G. W.

---

41. ***Cailletet* und *E. Bouty*.** *Ueber die Leitungsfähigkeit des festen Quecksilbers und der reinen Metalle bei niederen Temperaturen* (C. R. **100**, p. 1188—91. 1885).

Das Quecksilber befand sich in einer spiralförmigen Glasröhre mit weiten Enden, in welche amalgamirte Kupferplatten von grossem Durchmesser gesenkt waren. In das Innere der Spirale war das Gefäss eines Luftthermometers gesenkt, welches mit derselben durch Eis, ein durch einen Luftstrom gekühltes Bad von Methylchlorür oder durch Aethylen abgekühlt war. Auch wurde die Quecksilberspirale durch eine auf einen durchbrochenen Ebonitrahmen gewundene Spirale von einem anderen Metall ersetzt. Die Widerstände wurden mittelst der Wheatstone'schen Brücke mit dem einer Quecksilbersäule bei 0° verglichen. Die Temperaturcoëfficienten $\alpha$ der Widerstände $r_t = r_0(1 + \alpha t)$ waren zwischen den Temperaturen $\vartheta$:

| | Silber | Aluminium | Magnesium | Zinn |
|---|---|---|---|---|
| $10^5\,\alpha$ | 385 | 388 | 390 | 424 |
| $\vartheta$ | +29,97 bis −101,75° | +27,7 bis −90,57° | 0 bis −88,31° | 0 bis −85,08° |

| | Eisen | Kupfer | | |
|---|---|---|---|---|
| $10^5\,\alpha$ | 490 | 408 | 426 | 424 |
| $\vartheta$ | 0 bis −92° | 0 bis −58,22° | −63,05 bis −101,30° | −113,08 bis −122,82° |

Für Quecksilber ist $10^5\alpha = 407$ zwischen −40° und −92,13°. Beim Erstarren bei −40° steigt die Leitungsfähigkeit plötzlich im Verhältniss von 1 : 4,087. Danach ist die spec. Leitungsfähigkeit des festen Quecksilbers bei 0° gleich $2{,}668 . 10^8$. C.-G.-S.

Die Coëfficienten $\alpha$ sind also etwas grösser als die von Matthiessen und Benoit nahe bei 0° gefundenen.

Für Platin gilt die Formel $r_1 = r_0(1 + \alpha t)$ nicht mehr. Bei 0° ist in derselben $\alpha = 0{,}0030$, und dasselbe steigt bei der Abkühlung bis auf 0,00342 bei 94,57. Das Platin nähert sich also den anderen Metallen bei sinkender Temperatur. (Vgl. auch die vor kurzem erschienenen Versuche von C. L. Weber, Wied. Ann. **25**, p. 245.) G. W.

42. ***Shelford Bidwell.*** *Ueber die Empfindlichkeit von Selen gegen Licht und Entwickelung einer ähnlichen Eigenschaft im Schwefel* (Phil. Mag. (5) **20**, p. 178—191. 1885).

Hr. C. E. Fritts (Proc. Amer. Assoc. 1884) in New-York stellt Selenzellen dar, indem er eine dünne Selenschicht auf einer Metallplatte schmilzt, mit der es sich chemisch verbindet. Während des Schmelzens und Krystallisirens wird eine Stahl- oder andere Platte hinauf gepresst, mit der es sich nicht verbindet, und nach dem Erkalten entfernt. Dann wird die Oberfläche des Selens mit einem durchsichtigen Electricitätleiter, z. B. einem dünnen Goldblatt bedeckt. Diese Zellen sind in hohem Grade lichtempfindlich. Es ist möglich, dass dies durch eine Art Electrolyse der Verbindung des Selens mit dem unteren Metall bedingt ist. So könnten auch bei den anderen Selenzellen durch das Erhitzen derartige Verbindungen entstehen, welche sich zum Theil im Selen verbreiten. Auch könnten derartige leitende Unreinigkeiten im Selen, welches kaum rein zu erhalten sein soll, wirken.

Im glasigen Selen könnten sie durch nicht leitende Massen desselben getrennt sein, im krystallisirten ein Netzwerk bilden, welches leitet. Der Verf. zieht die Analogie des Verhaltens von Gemischen von Graphit mit geschmolzenem Schwefel herbei, welche abgekühlt leiten, während Gemische mit Schellack nicht leiten (Beibl. 6, p. 500).

Hieraus würde sich erklären, dass Härten den Widerstand vermindert, dass der Widerstand des Selens wesentlich von dem Metall der Electroden abhängt, dass der Widerstand des Selens mit der Stärke der Batterie abnimmt, was mit dem unvollkommenen Contact an den Electroden und dem Vorhandensein leitender Theilchen im Selen zusammenhängen kann, zwischen denen sich disruptive Entladungen bilden; dass ein durch das Selen geleiteter Strom den Durchgang eines später in entgegengesetzter Richtung hindurchgeleiteten erleichtert, den eines gleichgerichteten erschwert, infolge einer Polarisation; dass eine geringe Temperaturerhöhung eines angelassenen Selenstückes den Widerstand sehr steigert, was auch bei den Schwefelkohlegemischen eintritt, indem dadurch die leitenden Theile voneinander entfernt werden und so weniger Contactstellen erhalten; endlich dass der Widerstand des präparirten Selens meist mit der Zeit abnimmt, indem sich dabei vielleicht mehr von der Verbindung mit dem Stoff der Electroden bildet.

Der Verf. stellt hiernach analoge Versuche mit Gemischen von gepulvertem Schwefel und präparirtem Silber an, welche z. B. im Verhältniss von 5:1 Theilen zusammengeschmolzen werden. Ist die Masse durch Bildung von Schwefelsilber schwarz geworden, so wird sie auf eine 50 mm lange und 27 mm breite Glimmerplatte gebracht, auf der zwei dünne Silberdrähte im Abstand von 1 mm voneinander ausgespannt sind. Die abgekühlte Masse leitet die Electricität und hat einen Widerstand von 20—30 Megohm. Wurde ein Stück dünner Silberfolie hinaufgelegt und das Ganze erwärmt, sodass sich letztere in Schwefelsilber verwandelte, so war nach dem Erkalten der Widerstand 900 000 Ohms. Liess man den Strom von einem Leclanché-Element hindurchgehen und das Licht eines Magnesiumbandes darauffallen, so stieg die Stromstärke fast auf das Doppelte, auch bei Zwi-

schenschaltung einer Alaunlösung. Indess wirkt das Licht nicht nur durch Wärmeerzeugung, welche den Widerstand des Schwefelsilbers vermindert, im Gegensatz zum Verhalten des Selens, welches seinen Widerstand beim Erwärmen vermehrt.

Liess man durch die Alaunlösung plötzlich diffuses Tageslicht an einem bewölkten Tage auf die Schwefelsilberzelle fallen, so nahm der Widerstand ab, obgleich eine an Stelle desselben gebrachte Thermosäule anzeigte, dass die Temperaturerhöhung nicht grösser war, als durch die Strahlung des menschlichen Körpers aus $10^1/_2$ Fuss Entfernung. Hier scheint also wirklich die Strahlung allein zu wirken.

Aehnlich verhalten sich andere Zellen, welche z. B. hergestellt sind, indem auf dem Glimmerblatt unter die Silberdrähte ein Stück Blattsilber ausgebreitet war und das Ganze in geschmolzenen Schwefel getaucht und nach dem Herausziehen abgekühlt wurde.

Liegt danach die Empfindlichkeit nicht im Selen oder Schwefel, sondern in den denselben beigemengten Selen- oder Schwefelverbindungen mit den Metallen, so würde die Analogie erklärlich sein. Dann würde durch einen durch die Schwefelsilberzelle hindurchgeleiteten Strom an der Kathode Silber, an der Anode schlecht leitender Schwefel abgeschieden, der sich indess in grösserer oder geringerer Menge mit dem Silber der Anode verbindet. Demgemäss kann die Leitung besser oder schlechter sein.

Verwendet man statt der Silberdrähte Eisendrähte, mit denen der Schwefel sich schwerer verbindet, so erhält man ganz entsprechend beim Durchleiten eines Stromes am eingeschalteten Galvanometer einen Ausschlag von 115 Sc., wenn der Strom vom Silber zum Eisen durch das Schwefelsilber geht, von nur 4 Sc. bei umgekehrter Leitung.

Möglicherweise kann durch die Lichtstrahlung die Bildung gewisser Verbindungen, wie hier von Schwefel und Silber befördert werden, wodurch sich dann auch die Verminderung des Widerstandes durch dieselbe erklärte.

So wurde eine mit einem Silberblatt belegte Glasplatte mit der Silberseite nach unten auf einen Tiegel mit siedendem Schwefel gelegt. Die Hälfte der Platte war oben mit schwarzem Tuch bedeckt; helles Sonnenlicht fiel hinauf.

Nach kurzer Zeit war die unbedeckte Stelle des Silbers geschwärzt, die unter dem Tuch aber kaum verändert. Auch wurde ein auf eine Glasplatte gelegtes Silberblatt mit Lösung von Schwefel in Schwefelkohlenstoff bestrichen, die Glasplatte in ein Glas von kaltem Wasser gebracht und so dem Sonnenlicht ausgesetzt, während die eine Hälfte beschattet wurde. An der freien Stelle war das Silber dunkel, an der beschatteten nur hellgelb geworden.

Danach befördert nach dem Verf. die Strahlung die Verbindung von Silber mit Schwefel.

Auch nicht nur an den Electroden, sondern auch in der Masse selbst könnte dementsprechend das Licht den Austausch der Ionen der electrolysirbaren Theile befördern. G. W.

---

43. **G. Vicentini.** *Ueber die electrische Leitungsfähigkeit sehr verdünnter Salzlösungen* (Atti della R. Acc. di Torino 20, 26. April 1885. 29 pp. Sep.).

Der Verf. hat die Beibl. 9, p. 174 erwähnten Versuche mit Lösungen von NaCl, $Na_2SO_4$, $Li_2CO_3$, $Ba(NO_3)_2$, $CaCl_2$, $SrCl_2$, $Sr(NO_3)_2$, $MgCl_2$, $Al_2Cl_6$, $Al_2(SO_4)_3$, $ZnCl_2$, $CdSO_4$, $CdCl_2$, $FeCl_2$, $Fe_2Cl_6$, $FeSO_4$, $CoSO_4$, $NiCl_2$, $NiSO_4$, NaOH, KOH weiter mittelst der dort erwähnten Methode von F. Kohlrausch fortgesetzt. Wir stellen hier nur die mit $10^7$ multiplicirten molecularen Leitungsfähigkeiten $10^7 c_{18}/m$, wo $c_{18}$ die Leitungsfähigkeit bei 18°, $m$ die in einem Liter gelöste Gewichtsmenge Salz in Grammen dividirt durch das electrische Aequivalent des Salzes ist, zusammen:

| | $NH_4$ | K | Ag | ½Pb | ½Sr | Na | ½Ba | ½Ca |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Cl | 124 | 118 | — | — | 103 | 102 | — | 99 |
| $NO_3$ | — | — | 101 | 103 | 98 | — | 100 | — |
| ½$SO_4$ | — | 119 | 104 | — | — | 100 | — | — |

| | ½Zn | ½Mg | ½Cu | ½Cd | ⅙$Al_2$ | ½Ni | ½Fe | ½Co |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Cl | 97 | 94 | 93 | 93 | 85 | 73 | 71 | — |
| $NO_3$ | — | — | — | — | — | — | — | — |
| ½$SO_4$ | 92 | — | 93 | 87 | 74 | 72 | 76 | 81 |

ferner für $Li(CO_3)_{½}$ gleich 96.

Die Kationen haben also einen spec. Einfluss auf die molecularen Leitungsfähigkeiten, entgegen den Resultaten

von Bouty und entsprechend denen von F. Kohlrausch, mit denen die Data vom Verf. im ganzen gut übereinstimmen. Die Verdünnungen gingen bis etwa $^1/_{23000}$ $ZnCl_2$.

Die Leitungsfähigkeit einzelner Lösungen nahm mit der Zeit ab, sodass sich in ihnen das Salz wahrscheinlich zersetzt.

Die annähernde Gleichheit der Temperaturcoëfficienten $\alpha$ und $\beta$ in der Formel $c_t = c_0(1 + \alpha t + \beta t)$, welche schon in der ersten Mittheilung festgestellt war, wiederholt sich auch bei den jetzt untersuchten Salzen. Die mittlere Aenderung der Leitungsfähigkeit $\Delta c / c_{18}$ steigt mit der Verdünnung bei einzelnen Salzen ein wenig; so steigt, um nur ein Beispiel anzuführen, bei $FeSO_4$ für $m = 0{,}0016$ bis $0{,}0009$ $\alpha$ von 0,0270 bis 0,0296. Der Werth $\alpha$ ist immer nahe gleich 0,0300, $\beta$ ist relativ zu $\alpha$ grösser als bei den sonstigen, durch die analoge Formel dargestellten physikalischen Relationen.

G. W.

---

44. *Wilh. Ostwald. Electrochemische Studien. Zweite Abhandlung: Das Verdünnungsgesetz* (J. f. prakt. Chem. N. F. 31, p. 433—462. 1885).

Der Verf. untersucht das Gesetz der Aenderung der electrischen Leitungsfähigkeit der Säuren, welche nach seinen Versuchen mit der Reactionsfähigkeit übereinstimmt, mit der Verdünnung, und zwar an verdünnten Lösungen von 2—3 % Gehalt bis zu solchen von 0,001 % Gehalt.

Er dividirt das spec. Leitungsvermögen $k$ durch die Molecülzahlen in gleichen Volumen und erhält so das moleculare Leitungsvermögen $m$ bezogen auf Querschnitte, welche eine gleiche Anzahl leitender Molecüle enthalten, nicht auf gleiche Querschnitte. Ist also das Molecularvolumen der Lösung, d. h. das Volumen derselben, welches das Moleculargewicht des Electrolytes in Grammen enthält, gleich $v$, so ist nach Ostwald $m = k.v$, oder wenn $g$ das Gewicht desselben in 100 Thln. der Lösung, $A$ sein Moleculargewicht, $s$ das spec. Gewicht der Lösung ist, $v = 100 . A/gs$ und $m = 100 . Ak/gs$. $m$ entspricht der Geschwindigkeit der electrischen Theilmolecüle.

Die Bestimmungen geschehen nach der Methode der Wechselströme von F. Kohlrausch.

Die Widerstandsgefässe für besser leitende Flüssigkeiten nach F. Kohlrausch, für schlechter leitende nach S. Arrhenius, standen mit dem zur Verdünnung erforderlichen Wasser in einem Thermostat. Die Verdünnungen wurden bis zur 13. oder 14. Potenz, 1 Aeq. auf 8192 oder 16386 l, getrieben.

Ist $v = 2^p$, wo bei den aufeinander folgenden Verbindungen $p = 1$ bis 14 ist, so wird z. B. für:

| | HCl | HBr | HJ |
|---|---|---|---|
| *p* | 1—9—14 | 1—9—12 | 1—9—11 |
| *m* | 77,9—89,6—83,2 | 80,4—89,7—87,6 | 80,4—89,7—87,8 |
| | $HNO_3$ | $HClO_3$ | $HClO_4$ |
| *p* | 1—10—13 | 1—9—12 | 1—8—12 |
| *m* | 77,9—88,9—83,7 | 77,9—88,7—85,7 | 79,1—89,9—87,8 |

Die in der Mitte stehenden Werthe sind jedesmal die Maxima; die Abnahme darüber hinaus erklärt der Verf. durch Versuchsfehler, welche von der unvermeidlichen Verunreinigung des auch noch so sorgsam dargestellten Wassers herrühren, wahrscheinlich mit Ammoniumcarbonat.

Danach steigt das moleculare Leitungsvermögen der Säuren mit der Verdünnung asymptotisch bis zu einem constanten Grenzwerth an, welcher vermuthlich vorbehaltlich weiterer Versuche von der Natur der Säuren unabhängig und annähernd gleich 90 ist.

Bei organischen einbasischen Säuren und auch einzelnen anorganischen Säuren steigt *m* bei:

| | Buttersäure | Essigsäure | Ameisensäure |
|---|---|---|---|
| *p* | 1—7—14 | 1—7—14 | 1—6—11 |
| *m* | 0,3935—3,594—31,45 | 0,5196—4,084—36,00 | 1,758—9,180—35,83 |
| | Monochloressigsäure | Dichloressigsäure | Unterphosphorige Säure |
| *p* | 1—7—13 | 1—7—13 | 1—6—11 |
| *m* | 4,994—29,61—71,50 | 25,72—72,45—78,98 | 30,89—69,06—80,48 |

| | Jodsäure |
|---|---|
| *p* | 1—6—12 |
| *m* | 42,57—76,9—81,8 |

Die Bestimmungen bei der Ameisensäure geben bei stärkeren Verdünnungen zu kleine Werthe, vermuthlich infolge ihrer Oxydation durch den Sauerstoff des Lösungswassers an den platinirten Platinelectroden.

Hiernach steigt das moleculare Leitungsvermögen bei jeder Verdünnung auf das Doppelte, um so mehr, je schlechter die Säure leitet, oder je schwächer sie ist. Der Zuwachs selbst erreicht bei Monochloressigsäure bei 572 l, wobei $m = 46$, ein Maximum von 8,9, bei Dichloressigsäure zwischen 16—32 l, wo $m = 43$ und 52 ist; bei metaphosphoriger Säure zwischen 8 und 16 l, wo $m = 45$ und 54 ist, und bei Jodsäure bei 4 l, wo $m = 50$ ist; dann nimmt der Zuwachs wieder ab und wird bei stärkeren Säuren sehr gering. Das Maximum des Zuwachses tritt stets für $m$ gleich etwa 45 ein, also bei der Hälfte des Grenzwerthes 90.

Ferner verlaufen z. B. die Reihen bei Ameisensäure und Buttersäure vollkommen parallel, wenn die Buttersäure 16 mal verdünnter ist; bei letzterer sind sie stets 5 % grösser; das moleculare Leitungsvermögen der Buttersäure ist also bei 16 mal grösserer Verdünnung das gleiche, wie das der Ameisensäure. Danach stehen die Verdünnungen, bei welchen die molecularen Leitungsfähigkeiten der einbasischen Säuren gleiche Werthe haben, stets in constantem Verhältniss. Hiernach sind die Curven für die Leitungsfähigkeiten der einzelnen Säuren Theile einer und derselben Curve der Leitungsfähigkeiten. Dieselbe verläuft zwischen der Abscissenaxe der $x$ und einer parallelen um 90 Einheiten entfernten erst langsam, dann schnell ansteigend und dann wieder langsam, sodass sie für $p = 45$ einen Wendepunkt hat und nach beiden Seiten hiervon symmetrisch ist.

Ist $p_0$ der Verdünnungsexponent für $m = 45$, so ist für jeden anderen Verdünnungsexponenten $p$ diese Curve gegeben durch die Formel:

$$\log \operatorname{tg} m = 0{,}1360\,(p - p_0),$$

wobei der Werth 0,1360 das Mittel der Werthe für die verschiedenen Säuren, für Buttersäuren 0,145 und Jodsäuren 0,126 ist.

Setzt man für die Verdünnungsexponenten $p$ die Wassermengen $v$, so ist:

$$\operatorname{tg} m = (v / v_0)^{0{,}4124}.$$

Bei mehrbasischen Säuren hat Ostwald die Vermuthung ausgesprochen, dass mit Ausnahme der Schwefelsäure nur

eins der sauren Wasserstoffatome zur Kathode gehe. Ist bei steigender Verdünnung das Maximum der Leitungsfähigkeit erreicht, so soll dann auch das zweite, resp. das dritte Atom Wasserstoff sich am Transport der Electricität betheiligen. Bei sehr schwach sauren Säuren ($H_2SeO_3$, $H_3PO_3$, $H_3PO_4$), welche nicht mit Lackmustinktur zu titriren sind, ist der Gang der molecularen Leitungsvermögen nahe gleich dem bei den einbasischen Säuren; stärkere Säuren, deren neutrale Salze neutral reagiren, eilen bei höherer Verdünnung den einbasischen voran, um so früher, je stärker sie sind. So leitet Malonsäure bei 2 l um 10 % schlechter als Monochloressigsäure, bei 512 l ebenso gut, bei grösserer Verdünnung besser.

Die Methylendisulfonsäure hat einen Grenzwerth der Leitungsfähigkeiten, der das Doppelte des Maximums bei den einbasischen Säuren ist.

Der Verf. schliesst nach diesen Versuchen, entgegen den Annahmen von Bouty, dass die Bildung bestimmter Hydrate der Säuren keinen Einfluss auf den Gang der molecularen Leitungsfähigkeiten hat. G. W.

---

45. ***A. Bartoli.*** *Ueber die electrische Leitungsfähigkeit der Kohlenstoffverbindungen, speciell der Amide, Anilide, Nitroderivate u. s. f. Note II* (Atti della R. Acc. dei Lincei Rendic. **1**, p. 546—550. 1885).[1]

Die schlecht leitenden Flüssigkeiten befanden sich in einem Reagirglas von 200 mm Höhe und 30 mm Durchmesser zwischen zwei parallelen, 10 mm voneinander entfernten, unten in das Glas eingeschmolzenen Platinelectroden von 3 mm Breite; die besser leitenden in einem U förmigen Rohr mit Platinscheiben als Electroden.

Es ergab sich:

Die Amide und Anilide, Formamid, Acetamid, Propionamid, Benzamid, Bromamidnaphtalin, Mono-, Bi- und Triacetamid, Bi- und Tribromacetamid, Formanilid, Acetanilid, Benzanilid leiten in flüssigem Zustande sehr gut, und ihre Leitungsfähigkeit wächst mit der Temperatur; einige leiten

1) Vgl. Note I Beibl. **9**, p. 172.

auch gleich nach dem Erstarren um so weniger, je tiefer die Temperatur unter den Erstarrungspunkt sinkt. Ebenso leiten die Amine der aromatischen Reihe, Phenylamin und Phenylanilin, Diphenylamin, Dimethylanilin, Aethyl- und Diäthylanilin, Toluidindiamin, Paratoluidin, Orthotoluidin, Naphtylamin, Rosanilin in Chloroform u. s. f.

Auch leiten Pyridin, Picolin, Lutidin, Collidin u. s. f.

Die Nitroderivate leiten ebenfalls, und die Leitungsfähigkeit einer Verbindung wird in allen Fällen durch Eintreten der $NO_2$-Gruppe hervorgerufen oder erhöht. Flüssige Kohlenstoffverbindungen für sich, gemischt und gelöst, vermehren ihre Leitungsfähigkeit mit der Temperatur. G. W.

---

46. **A. Bartoli.** *Die electrische Leitungsfähigkeit einiger organischer Verbindungen im festen Zustand* (Atti della R. Acc. dei Lincei 282 (4) Rendic. I, p. 569—572. 1885).

Bei einigen organischen Verbindungen zeigt sich beim Erstarren eine plötzliche starke Abnahme des Leitungsvermögens, und wenige Grade darunter leiten sie gar nicht mehr, so z. B. Nitrotoluen, Dimethylanilin, Diphenylamin; andere behalten die Leitungsfähigkeit länger bei und verlieren sie erst weit unter dem Erstarrungspunkt, so Benzamid, Phenol, Paratoluidin.

Obgleich sehr kleine Beimengungen zu einer Substanz dieselbe leitend machen kann, indem sie erst weit unter dem Erstarrungspunkt der letzteren erstarren, so glaubt der Verf. doch nicht, dass solche Beimengungen die Erscheinung bedingen können. G. W.

---

47. **A. Bartoli.** *Ueber die Abhängigkeit der electrischen Leitungsfähigkeit des Diäthylamins von der Temperatur* (Atti della R. Acc. dei Lincei 282 (4) Rendic. I, p. 572—573. 1885).

Die Leitungsfähigkeit des Diäthylamins nimmt regelmässig von $-10^0$ bis zum Siedepunkt $+57^0$ ab, von 10,79 bis 4,40. Aehnlich verhält sich Dimethylamin. Bei Propylamin und Allylamin bleibt die Leitungsfähigkeit von $0^0$ bis zu den Siedepunkten $50^0$ und $58^0$ nahezu constant. G. W.

---

48. ***A. Bartoli.*** *Die electrische Leitungsfähigkeit der Harze* (Atti della R. Acc. dei Lincei 282 (4) Rendic. I, p. 586—590. 1885).

Die Harze zeigen keine Eigenthümlichkeit beim Erwärmen in der Nähe des Schmelzpunktes oder des Weichwerdens, entgegen dem Verhalten von Gemischen. Sie isoliren alle hinlänglich tief unter dem Erstarrungspunkt fast völlig und leiten alle nach dem Weichwerden oder Schmelzen; ihre Leitungsfähigkeit wächst fast immer regelmässig mit der Temperatur. Je mehr saure und oxydhaltige schmelzbare Bestandtheile die Harze enthielten, desto besser leiten sie und umgekehrt. Geschmolzen oder erweicht leiten gut: Storax, Jalappe, Scammonium, Drachenblut, Bernstein, Perubalsamharz, Tolubalsam, Copaivabalsam, flüssiger Perubalsam, Schellack, Benzoë, Guajac, Taccamahacca, Sagapoenum, Galbanum, Asa foetida, Ammoniakgummi, Laudanum, Aloë, Fichtentheer, Olibanum, Myrrhen, venetianischer Terpentin.

Mittelmässig leiten nach dem Weichwerden oder Schmelzen: Copaivaharz, Terpentin von Chios, gewöhnliches schwarzes Pech, Colophonium, Asphalt, Euphorbium, Olivenharz u. s. f.

Wenig leiten nach dem Weichwerden oder Schmelzen: Tannenöl, Canadabalsam, Elemi, Copal, Mastix, Dammar, Sandarak.

Hier scheint also auch die Zähigkeit mitzuwirken, mit deren Zunahme die Leitungsfähigkeit abnimmt. Mischt man z. B. zu Guajac eine gleiche oder auch die vierfache Menge Naphtalin, welches absolut isolirt und fast bei derselben Temperatur wie das Harz schmilzt, so leitet das Gemisch viel besser, als das Harz allein, dasselbe ist viel weniger zähe.

G. W.

---

49. ***A. Bartoli.*** *Die electrische Leitungsfähigkeit der Gemische organischer Verbindungen* (Atti della R. Acc. dei Lincei Rendic. 1, p. 550—555. 1885).

Gewisse Gemische und Lösungen organischer Substanzen vermehren beim Festwerden ihre Leitungsfähigkeit und behalten dieselbe noch viele Grade unter dem Erstarrungspunkt, bis sie zuletzt bei niederer Temperatur verschwindet. Dazu gehören Gemische von Naphtalin mit Nitronaphtalin

oder Phtalsäure, Phenol, Paraffin mit einer kleinen Menge Amylalkohol, Essigsäure, Ameisensäure u. s. f.; nicht dagegen Fette, Oele, vegetabilische Fette, Wachsarten, Oelsäure, Harze, welche ebenfalls Gemische sind, ebensowenig Gemische von Naphtalin mit Guajac, Naphtylamin, $\beta$-Naphtol, Diphenylamin, Pikrinsäure, Anilin, Wachs u. s. f.

Der Verf. erklärt dieses Verhalten folgendermassen: Ist eine isolirende, erstarrungsfähige Substanz, z. B. Paraffin, mit einer flüssigen, z. B. Amylalkohol, Essigsäure, in der sie sich nicht löst, nach dem Schmelzen gemischt, so kann ein Theil der zweiten zwischen der ersten vertheilt sein, und so die Masse schlecht leiten, unabhängig von der Temperatur. Beim Erstarren des Paraffins vereint sich die Flüssigkeit zu einem Continuum zwischen den festen Theilen des ersteren, und die Masse leitet.

Löst sich die isolirende Substanz in der leitenden, und ist die Menge der letzteren sehr klein, so hat die Mischung zuweilen zwei Schmelzpunkte, den einen nahe dem der überwiegenden Substanz, und einen anderen tiefer liegenden. Nach dem Erstarren der isolirenden Substanz bleibt dann das noch flüssige Gemisch reich genug an der leitenden, um ziemlich gut zu leiten. Erstarrt auch die letztere Substanz, so verschwindet die ganze Leitungsfähigkeit. Indess sind, wenn die zweite Substanz beim Erstarren nicht völlig zu einem Isolator wird, die Verhältnisse complicirter. G. W.

---

50. **G. Gore.** *Ueberführungswiderstand in electrischen und Volta'schen Zellen* (Proc. Roy. Soc. 38, p. 209—210. 1885).

Der Verf. bestimmt den Uebergangswiderstand an verschiedenen Zellen, seine Verminderung durch Vermehrung der Stromintensität u. s. f. G. W.

---

51. **Th. Andrews.** *Beobachtungen über die Veränderungen der electromotorischen Kraft zwischen Metallen in geschmolzenen Salzen bei hohen Temperaturen* (Proc. Roy. Soc. 38, p. 216—218. 1885).

Der Verf. versucht, die electromotorischen Kräfte zwischen Metallen, einem grossen Platintiegel und einem ein-

gesenkten dicken Kupferstab, und in dem Tiegel geschmolzenen Salzen $K_2CO_3$, KCl, $KNO_3$, $KClO_3$, $KHSO_4$, NaCl zu bestimmen, indem er die Stromintensität mittelst eines Galvanometers misst und den Widerstand der Salze berücksichtigt. Bei geschmolzenem und wieder erstarrten $K_2CO_3$ war die electromotorische Kraft 1,037 Volts, wobei der Strom vom Platin zum Kupfer floss (wo?); bei neuem Schmelzen war bei 845° die Stromesrichtung normal, Platin war negativ, die Kraft 0,22 Volts. Aehnliche Resultate ergeben sich in anderen Fällen. Sie rühren wohl, wie auch schon Hankel gefunden hat, von der verschiedenen Temperatur des Tiegels mit dem Salz an der Oberfläche und im Innern her.

G. W.

52. ***A. Racchetti.*** *Experimentaluntersuchungen über Erdströme. Ueber einen neuen Electromotor* (Riv. Scient. Industr. 17, p. 54—67. 1885).

Der Verf. misst die Ströme zwischen in die Erde im Abstand bis zu 16,3 m eingesenkten Kupferplatten.

Die neuen Electromotoren bestehen aus in die Erde eingegrabenen Zink- und Kohlecylindern (wie sie schon früher z. B. für galvanoplastische Zwecke gebraucht wurden). Sie sind ziemlich constant. G. W.

53. ***J. Bimswanger.*** *Construction eines galvanischen Elementes* (Z.-S. f. Instrumentenk. 5, p. 147. 1885. D. R.-Patent Nr. 30137).

Die negative Electrode besteht aus schwammigem oder fein vertheiltem, für sich oder mit gewöhnlichem Blei verbundenen Blei, und die positive aus Zink. Beide tauchen in Salmiaklösung (100 g auf 1 Liter Wasser). G. W.

54. ***F. Kühmaier*** *und* ***J. Wannieck.*** *Neuerungen an galvanischen Elementen und Batterien* (D. R.-Patent Nr. 28341 u. 23755. Z.-S. f. Instrumentenk. 5, p. 145—146. 1885).

Die Kupfer- und Zinkelectrode bestehen aus Platten oder Scheiben, welche in zwei durch eine poröse Mem-

bran getrennten Kästen rotiren. Die Zinkelectrode taucht dabei unten in Quecksilber. G. W.

---

55. ***A. d'Arsonval.*** *Ueber die Beseitigung der salpetrigsauren Dämpfe in der Bunsen'schen Kette und eine Kette, welche sich durch die Luft depolarisirt* (C. R. **100**, p. 1165—67. 1885).

Der Zusatz von Chromsäure beseitigt die Dämpfe in der Bunsen'schen Kette nur bis zur Bildung von salpetersaurem Chromoxyd. Dagegen wirkt nach Hrn. d'Arsonval der Zusatz von Harnstoff oder auch Verdünnung der Salpetersäure mit Harn, wobei indess die Säure schäumt. Um den Sauerstoff der Luft zu verwerthen, umgibt der Verf. die Kohle mit einer Lösung von Kupferchlorür in Chlorwasserstoffsäure. Die electromotorische Kraft ist 1,5 Volts. Kupfer scheidet sich auf der Kohle ab, löst sich aber wieder bei Gegenwart der eventuell eingeblasenen Luft und Salzsäure. G. W.

---

56. ***E. E. Senet.*** *Schwefelsaures Eisen- und Kalisalz- oder Eisen-Alaunelement* (D. R.-Pat. Nr. 30286. Z.-S. f. Instrumentenk. **5**, p. 147. 1885).

Der Zinkcylinder steht in saurem Wasser ($^1/_{10}$), die Kohle in einer porösen Zelle in einer gesättigten Lösung von 500 g Kaliumeisenalaun in 1 l Wasser, gemischt mit 500 g Schwefelsäure und 40 g Salpetersäure. G. W.

---

57. ***Jablochkoff.*** *Ueber eine neue Kette, den Autoaccumulator* (C. R. **100**, p. 1214—16. 1885).

In eine flache Schale von Blei oder eine mit Blei ausgelegte Schale (auch eine Schale von paraffinirter Kohle) wird Natrium oder Natriumamalgam, Zink oder Eisen in Stücken gelegt und dann die Schale mit einem porösen Körper, Packleinewand, Sägespähne, gefüllt. Bei Anwendung von Natrium genügt die Feuchtigkeit der Luft, in den anderen Fällen tränkt man die Masse mit Lösung von Kochsalz, oder besser wegen der Wasseranziehung, von Chlor-

calcium. Auf die poröse Masse wird eine Reihe von porösen Kohlenrohren gesetzt. Die Ströme zwischen dem Metall (oder der Kohle) der Schale und dem darauf liegenden polarisirbaren Metall polarisiren ersteres mit Wasserstoff. Verbindet man dasselbe sodann mit den Kohlencylindern, so entsteht ein Polarisationsstrom. Die electromotorische Kraft ist mit Natriumamalgam 2,2, mit Zink 1,6, mit Eisen 1,1 Volt. Das Gewicht eines Elementes von 0,1 m im Quadrat Oberfläche und 0,025 m Tiefe ist 200 bis 250 g, der Widerstand etwa 0,25 bis 0,5 Ohm, je nach der Dicke der porösen Schicht.

G. W.

---

58. ***J. H. Gladstone* und *A. Tribe.*** *Ueber die Wirkung des Zink-Kupferpaares auf organische Substanzen. X. Ueber Benzylbromid* (J. Chem. Soc. **272**, p. 445—447. 1885).

Ortho- und Parabromtoluen wurden durch den Strom nicht zersetzt; Benzylbromid wird unter Abscheidung von Bromwasserstoffsäure zersetzt; in der ätherischen Lösung bildet sich ein Harz von der Zusammensetzung $C_7H_6$, welches die Verf. Benzylen nennen, und das nicht Stilben ist.

G. W.

---

59. ***Krouchkoll.*** *Ueber die Polarisation von metallischen Capillarröhren durch den Durchfluss von Flüssigkeiten bei hohem Druck* (C. R. **100**, p. 1213—14. 1885).

Wird die Glasröhre eines Cailletet'schen Apparates mit einer am freien Ende abgeplatteten und verengten Metallröhre von 0,01 m Länge und 0,5 mm Weite verbunden und aus ersterer durch letztere eine sehr verdünnte Lösung von schwefelsaurem Kali mittelst der Pumpe des Apparates getrieben, von der sie in ein kleines an der Röhre befestigtes Glasgefäss fliesst, und verbindet man die Röhre und eine in das Glasgefäss gesenkte Metallplatte von gleichem Metall, wie die Röhre, mit den Electroden des Capillarelectrometers, so erhält man unter 15 Atmosphären Druck keine Ladung, darüber ladet sich die Röhre negativ, wenn sie von Platin oder Kupfer ist. Von 0 bis zu 200 Atmosphären Druck ändert sich die electromotorische Kraft beim Platin von 0

zu 0,6 Volt; von 0 bis 200 Atmosphären beim Kupfer von 0 zu 0,063 Volt.

Eine Lösung des Metalles der Röhre, Zinksulfatlösung in einer Zinkröhre, Kupfersulfatlösung in einer Kupferröhre, bedingt keine Ladung. Beim Aufhören des Druckes verschwindet die Ladung. Bei wiederholten Versuchen behält indess das Electrometer einen Ausschlag. G. W.

---

60. *Gebr.* **Glaesener** *aus Chatillon. Die electrische Beleuchtung und die sphärischen Accumulatoren* (Patent. Worms, Böninger, 1885. 16 pp.).

Um bei dem gleichen Gewicht den Electroden eine möglichst grosse active Oberfläche zu geben, werden dieselben aus Halbkugeln von 1 mm Durchmesser zusammengesetzt. G. W.

---

61. **G. Gore.** *Apparat, um die electromagnetische Rotation von Flüssigkeiten zu zeigen* (Birmingham Phil. Soc. 11. Juni 1885).

In einem 8 Zoll hohen, 2 Zoll weiten Glascylinder voll angesäuerter Kupfervitriollösung befinden sich unten und oben flache Kupferblechspiralen als Electroden. Das Glas ist in mittlerer Höhe von einer Drahtspirale umgeben. In demselben hängt an einem Seidenfaden ein lackirter Kupferblechflügel, welcher hoch und niedrig gestellt werden kann. An dem Faden ist über der Flüssigkeit ein halbgeschwärzter Papierflügel angebracht. Man kann so leicht die bekannte Rotation der Flüssigkeit nach verschiedenen Richtungen in verschiedenen Höhen nachweisen. G. W.

---

62. **Aurelio Mauri.** *Neues Galvanometer* (Riv. Sc. Industr. **17**, p. 49—54. 1885).

Die in einem vom Strom durchflossenen, in der Meridianebene liegenden Drahtkreise schwebende Magnetnadel wird durch einen in der Richtung der Axe des Drahtkreises genäherten Magnet in ihre Ruhelage zurückgeführt und die Stromintensität aus der Entfernung des Magnets von dem Centrum des Drahtkreises abgeleitet. G. W.

---

63. ***O. Dittmar.*** *Stromsenkwage* (Centralbl. f. Electrotechn. 7, p. 392—393. 1885).

Eine Nicholson'sche Senkwage mit einem unten eingeschmolzenen verticalen Eisendraht, welche in einem auf seiner unteren Hälfte mit einer Drahtspirale umgebenen Glascylinder schwimmt. Auf der Scala der Senkwage sind die Stromstärken in der Spirale verzeichnet, welche dieselbe bis zu dem betreffenden Strich in die Flüssigkeit hinabziehen.

G. W.

---

64. ***Kopp und Crompton.*** *Messinstrumente* (Lum. électr. **16**, p. 382—383. 1885).

Ein dreiviertel kreisförmiger weicher Eisenkern ist mit seiner Oeffnung nach oben in einer Verticalebene aufgestellt. Um denselben ist eine Spirale gelegt, deren eines Ende mit dem einen Pol einer Stromquelle, deren anderes mit einem den Eisenkern in seiner eigenen Ebene umgebenden Drahtkreis verbunden ist, dessen anderes Ende zum anderen Pol führt. Zwischen den Enden des Eisenkernes hängt die Magnetnadel. Man bringt die Spirale in eine gegen die Ruhelage der Nadel geneigte Ebene, wodurch eine mit der Intensität abnehmende Wirkung derselben erzielt wird, während die des Eisenkernes steigt. So kann man bewirken, dass die Ablenkung der Stromintensität proportional wird. G. W.

---

65. ***M. Bellati.*** *Ueber eine neue Form des Electrodynamometers* (Atti del Ist. Ven. (6) **3**, 1885. 3 pp. Sep.).

Im Anschluss an die Ersetzung der Galvanometernadel durch einen weichen Eisendraht hängt der Verf. nunmehr für Messung stärkerer Ströme in den Multiplicator einen dünnen Wismuthstab, welcher mit den Windungen des letzteren einen Winkel von 45° bildet. G. W.

---

66. ***Shelford Bidwell.*** *Ueber die Längenänderung von Eisen-, Stahl- und Nickelstäben* (Proc. Roy. Soc. **38**, p. 265—269. 1885).

Nach den Versuchen des Verf. wird die Länge eines Eisenstabes durch Magnetisirung bis zu einem bestimmten kritischen Werth der magnetisirenden Kraft bis zu einem

Maximum vergrössert und nimmt dann ab, bis bei einer hinlänglichen magnetisirenden Kraft die ursprüngliche Länge erreicht wird, und darauf der Stab sich zusammenzieht. Bald nach dem kritischen Punkt vermindert sich die Verlängerung proportional der Zunahme der magnetisirenden Kraft. Die grösste beobachtete Zusammenziehung ist etwa die Hälfte der Maximalverlängerung.

Der Werth der äusseren magnetisirenden Kraft bei der Maximalverlängerung ist nahezu doppelt so gross, wie bei dem Wendepunkt, wo das temporäre Moment langsamer zu wachsen beginnt, als die äussere magnetisirende Kraft. Mit wachsendem Durchmesser nimmt die zur Erzielung der Maximalelongation erforderliche äussere Kraft zu. Die Maximalelongation selbst ist etwa umgekehrt proportional dem Quadrat des Durchmessers. Bei einem gespannten Draht tritt der Wendepunkt und auch der Punkt der Maximalelongation bei einer kleineren magnetisirenden Kraft ein, als bei einem ungespannten.

Bei Stahl ist das Verhalten ähnlich; die Maximalelongation ist kleiner, als bei Eisen und ebenso das Verhältniss der Verminderung jenseits des Maximums. Der kritische Werth der Magnetisirung vermindert sich mit wachsender Härte bis zum gelben Anlassen; darauf wächst er wieder und wird bei sehr hartem Stahl sehr gross. In weichem Stahl bewirkt eine durch Abnehmen einer gewissen magnetisirenden Kraft erzeugte kleinere Kraft eine grössere temporäre Dehnung als bei directer Wirkung. Ist einmal im weichen Stahl eine temporäre Verlängerung erzeugt, so kann sie durch eine magnetisirende Kraft erhalten werden, welche für sich zu klein ist, um eine merkbare Verlängerung zu erzeugen.

Nickel zieht sich noch bei magnetisirenden Kräften zusammen, welche weit die zur Maximalelongation des Eisens erforderlichen überschreiten. Die grösste bisher beobachtete Maximalzusammenziehung beim Nickel ist grösser als das dreifache der Maximalelongation des Eisens, und die Grenze ist noch nicht erreicht. Auch ein durch ein Gewicht gespannter Nickeldraht zieht sich bei der Magnetisirung zusammen.

Bei allen Versuchen sind die Verlängerungen und Magnetisirungen temporäre; vor jedem Versuch wurden die Stäbe mittelst Hindurchleiten eines viel stärkeren Stromes, als die später benutzten, durch die Magnetisirungsspirale permanent magnetisirt. In Eisen war die grösste Elongation infolge der permanenten Magnetisirung etwa $^1/_3$, bei Nickel die grösste Verkürzung etwa $^1/_{25}$ der ganzen Verlängerung.

In dem Auszug ist nicht angegeben, ob sich die Stäbe in einem gleichartigen Magnetfeld befanden (vgl. Wied. Electr. **3**, § 805). G. W.

---

67. ***C. V. Boys.*** *Eine electromagnetische Erscheinung* (Phil. Mag. (5) **18**, p. 216—225. 1884).

Eine zwischen den Polen eines Electromagnets aufgehängte Kupferscheibe sucht sich beim Oeffnen und Schliessen des magnetisirenden Stromes mit ihrer Ebene äquatorial zu stellen, wenn die Kraftlinien in gleicher Richtung verlaufen. Divergiren sie, so sucht die Scheibe beim Schliessen sich in der Richtung der Kraftlinien zu Stellen geringerer Kraft; beim Oeffnen zu denen stärkerer Kraft zu bewegen. Die Scheibe flieht oder nähert sich also dem einen Pol, wenn er zugespitzt ist und einem flachen Pol gegenübersteht. Der Verf. gibt die Berechnung dieser Erscheinungen, welche dazu dienen kann, die Stärke verschiedener Magnetfelde, auch die Leitungsfähigkeit verschiedener Metalle miteinander zu vergleichen.

Ist bei parallelen Kraftlinien die Stärke des Magnetfeldes $H$, der innere und äussere Radius der ringförmigen Scheibe $r_1$ und $r_2$, ihr Querschnitt $s$, ihr spec. Widerstand $\varrho$, der Winkel ihrer Ebene mit den Magnetkraftlinien $\alpha$, so ist das auf sie ausgeübte Drehungsmoment $-\pi s H^2 \sin 2\alpha (r_2^4 - r_1^4)/32\varrho$. Ist die Scheibe nicht durchbrochen, so ist $r_1 = 0$.

Die Versuche bestätigen die Richtigkeit der Rechnung, wobei die Scheibe (ein halbes Crownstück) an einem einen Glasindex tragenden, an einem dünnen Platindraht aufgehängten Ebonitstab hing. Der Draht wurde zuerst an seiner mit einem zweiten Index versehenen Aufhängevorrichtung tordirt, bis bei Oeffnen und Schliessen des magnetisirenden Stromes keine Drehung der Scheibe eintrat; dann tordirt,

dass der untere Index um 5, 10 ... Grade gedreht war, und beim Schliessen und Oeffnen des Stromes der Ausschlag desselben beobachtet. G. W.

68. **C. A. Nyström.** *Electrische Einheit des specifischen Widerstandes oder der specifischen Leitungsfähigkeit* (Bull. de la Soc. Internat. des Electr. **2**, p. 189—191. 1885).

Als Einheit des specifischen Widerstandes wird der eines cylindrischen oder parallelepipedischen Körpers bezeichnet, welcher bei der Länge von 1 m und dem Gewichte von 1 g den Widerstand von 1 Ohm hat. G. W.

69. **Wronsky.** *Noch ein Parallelismus einer hydrodynamischen und einer electrischen Erscheinung nach Secchi* (Z.-S. zur Förderung des phys. Unterrichts **2**, p. 34—35. 1885).

Secchi macht auf eine hydraulische Parallele zu dem Entstehen der beim Oeffnen und Schliessen des Hauptdrahtes im Nebendraht auftretenden Inductionsströme aufmerksam. (Secchi, Die Einheit der Naturkräfte; deutsch von Schulze, Leipzig 1876.)

Im Boden eines mit Wasser gefüllten Gefässes befindet sich eine kegelförmige Ausflussöffnung, welche durch einen Stopfen wasserdicht verschliessbar ist, der eine beiderseits offene, die Oberfläche des Wassers überragende Röhre trägt.

Hebt man den Stopfen mittelst der Röhre etwas an, sodass das Wasser auszufliessen beginnt, so steigt zugleich die Flüssigkeit mit solcher Gewalt in der Röhre empor, dass sie aus der oberen Oeffnung herausspritzt.

Befestigt man an der oberen Oeffnung einen Saugheber, dessen freies Ende unter den Wasserspiegel taucht, so entsteht beim Wiederschliessen der Oeffnung mittelst des Stopfens ein Strom, welcher das Wasser durch den Heber ausfliessen lässt.

Der Verf. macht für den zweiten Versuch auf die Schiefe des Vergleiches zu der entsprechenden Inductionserscheinung aufmerksam. O.

70. ***A. Jamieson.*** *Electrische Definitionen, Nomenclatur und Bezeichnungen* (Nat. 32, p. 184—188. 1885).

Wie bereits in der Société Internationale des Électriciens durch Hrn. Hospitalier geschehen ist, wünscht der Verf. eine schärfere Präcision der einzelnen Bezeichnungen in der Lehre von der Electricität und dem Magnetismus und die Annahme gewisser Buchstaben für die einzelnen Werthe, z. B. $C$ für die Intensität, $R$ für den Widerstand u. s. f.

Diese Bezeichnungen können selbstverständlich nur durch ein allgemeines Uebereinkommen geregelt werden, bei dem freilich nicht ohne weiteres einer bestimmten Sprache angehörige Anfangsbuchstaben, z. B. $HP$ = Horse Power, $F$ = Force als internationale Bezeichnungen octroirt werden dürfen.

G. W.

---

71. ***R. Rühlmann.*** *Einfache Bogenlampe für Projectionszwecke* (Electrotechn. Z.-S. 6, p. 300—302. 1885).

Die beiden an Kupferstäben befestigten conaxialen Kohlenstäbe werden in Kupferröhren durch Spiralfedern in cylindrische Höhlungen eines Blockes von unschmelzbarem und wenig verdampfendem Mineral gedrückt, welche durch eine enge verticale Rinne communiciren, in der der Lichtbogen entsteht. Die untere mit dem Lampengestell leitend verbundene Röhre ist mit dem positiven, die obere, isolirte, mit dem negativen Pol der Electricitätsquelle verbunden. Der untere Kohlenstab ist massiv, der obere hohl. Durch seine Höhlung geht von oben ein Metallstab, welcher unten eine dünne Anzündekohle trägt, die beim Beginn des Versuchs durch die engere Rinne bis auf die untere Kohle hinabgedrückt wird. Nach dem Einsetzen des Lichtbogens lässt man den Metallstab los, welcher dann durch eine oben angebrachte Spiralfeder langsam in die Höhe gezogen wird.

Die Mineralblöcke aus Magnesit oder dem leichter zu bearbeitenden Dolomit sind in ein mit einem Gehäuse von Gusseisen versehenen Kasten von gebranntem Speckstein eingesetzt, in den sie genau hineinpassen. Sie sind vorn aufgeschnitten. Bei einer ähnlichen Lampe von Soleil wurden Marmorblöcke verwendet. Der Lichtbogen bedarf bei

einer Länge von 8—10 mm einer Klemmenspannung von etwa 30 Volts, während eine in freier Luft functionirende Bogenlampe bei 2—$2^1/_2$ mm langem Lichtbogen einer solchen von 45—47 Volts bei einem Strome von 8—10 Amperes bedarf.

G. W.

72. ***W. E. Fein.*** *Electrische Lampen für Demonstrations- und Projectionszwecke* (Rep. d. Phys. **21**, p. 211—213. 1885).

Contactglühlampe. Der Kohlenstab der Lampe befindet sich in einer mit Wasser gefüllten Röhre und erhält durch den Auftrieb eines im Innern befindlichen Schwimmers das Bestreben, in die Höhe zu steigen, wobei er seine Führung und Stromzuleitung durch eine in dem Deckel befindliche Platinhülse empfängt. Mit seiner Spitze legt er sich dann leicht gegen ein kupfernes Contactrad an, wodurch beim Abbrennen der Kohle ein gleichmässiges Verschieben eintritt. Das Rad ist mit dem negativen Pol, die Kohle mit dem positiven Pol der Stromleitung verbunden.

Die Bogenlampe ist einer von Stöhrer construirten analog gebaut.

O.

73. ***A. Fock.*** *Ueber einen neuen Thermoregulator* (Chem. Ber. 18, p. 1124—26. 1885).

Durch zwei ineinander gelöthete Blechcylinder ist ein überall abgeschlossener Raum hergestellt, der nur durch zwei kurze Röhrenstückchen mit einer verticalen Röhre zusammenhängt, an welche sich oben ein Rückflusskühler (Schlangenkühler) anschliesst, während die Röhre unten durch einen Hahn geschlossen, resp. mit einem Auffangekolben in Verbindung gesetzt werden kann. Ausserdem befindet sich in dem cylindrischen Blechgefäss noch eine kleine Oeffnung, um ein Thermometer einfügen, oder eine Flüssigkeit in das Innere eingiessen zu können. Bringt man in das Gefäss eine Flüssigkeit mit hohem Siedepunkt, so nehmen diese bei geschlossenem Hahn und Erhitzen bis zum Sieden die gleichmässige Temperatur des Dampfes an. Will man bei Einfügung von Petroleum eine bestimmte Temperatur constant halten, so muss man bei geöffnetem Hahn so lange abdestilliren, bis die Temperatur erreicht ist. Wenn dann der Hahn geschlossen

wird, so bleibt die Temperatur in dem Gefäss bei weiterem Erhitzen constant.

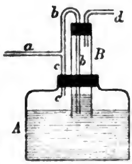
Um möglichst günstige Resultate zu erreichen, empfiehlt es sich, für Petroleum eine geeignete Fraction aus demselben zu verwenden, welche mit Hülfe des Apparates selbst leicht herzustellen ist.

Will man die Temperatur langsam steigern, so muss man den Hahn ein wenig öffnen, um dadurch etwas von dem condensirten Destillat abfliessen zu lassen. O.

---

74. **L. Knudsen.** *Ueber einen Apparat zur Herstellung constanter Temperaturen* (Medd. fra Carlsberg Laboratoriet 1884 (2), p. 78—87).

Der Verf. bespricht die Unzulänglichkeit der bisherigen Thermostaten, die von der Druckänderung in der Gasleitung herrührt. Er bringt deshalb vor dem eigentlichen Thermoregulator einen Druckregulator an. Der Haupttheil des letzteren ist durch die Figur dargestellt.




Das Gas tritt durch *a* in den Apparat; durch *c* überträgt es seinen Druck von *p* mm Wasserhöhe auf das Wasser in *A* und regulirt dadurch die Höhe des Niveau in *B*; durch *b* gelangt das Gas andererseits durch die Flüssigkeit in den freien Raum von *B* und weiter durch *d* in die übrigen Theile der Leitung und zum Thermoregulator. Der Druck des aus *d* austretenden Gases ist $p - q$ mm, wenn $q$ die Höhe der Flüssigkeitssäule in *B* über der Mündung von *b* bedeutet. Wächst $p$ auf $p + a$ mm, so wird die Flüssigkeit in *B* um *a* mm steigen (wenn der Durchmesser von *A* hinreichend gross gegen den von *B* ist), sodass der Druck des aus *d* ausströmenden Gases $p - q$ bleibt. Bei länger andauernden Versuchen nimmt man als Flüssigkeit besser Olivenöl. Der Thermoregulator ist im wesentlichen dem Reichert'schen gleich, doch ist die Flüssigkeit, deren Volumenänderung den Gasstrom regulirt, Alkohol.

Durch den grösseren Ausdehnungscoëfficienten des Alkohols wird die Empfindlichkeit des Regulators gesteigert, wäh-

rend er dementsprechend seine compendiöse Gestalt verliert; für höhere Temperaturen schlägt der Verf. vor, Anilin statt des Alkohols zu verwerthen. Bezüglich der Nebentheile des Druckregulators, wie bezüglich seiner Regulirung, besonders bei gleichzeitiger Benutzung mehrerer Bäder, muss auf die Abhandlung verwiesen werden.

Verf. erhielt in einem Wasserbad von 22 cm Durchmesser und 16 cm Höhe die Temperatur von 45,5° während eines Monats auf 0,1° constant; an den verschiedenen Stellen des Bades betrugen die Abweichungen vom Werthe in der Mitte im gleichen Augenblick höchstens 0,05°; das Niveau des Bades wird durch eine Mariotte'sche Flasche constant erhalten. Ar.

---

75. ***Edm. Hoppe.*** *Geschichte der Electricität* (Leipzig, J. A. Barth, 1885. 622 pp.).

Der Verf. theilt die Geschichte in fünf verschiedene Epochen: I. Von den ältesten Zeiten und Gilbert bis Hawksbee 1600—1729, und von Gray bis zum Auftreten von Franklin 1729—1747. II. Das Zeitalter Franklin's und Coulomb's 1747—1789. III. Von der Entdeckung des Galvanismus bis zum Jahre 1819. IV. Die Beziehungen zwischen Electricität und Magnetismus von Oersted bis Nobili. V. Von Ohm bis zum Gesetz der Erhaltung der Kraft; und schliesst daran eine gedrängte Besprechung der Geschichte der technischen Anwendungen der Electricität. Er gibt kurze Biographien der hervorragendsten Forscher, und stellt die Entwickelung der Electricitätslehre bis etwa zum Jahre 1847 und gelegentlich darüber hinaus dar. Das Werk gibt in relativ engem Raume eine recht wohl abgeglichene, klare Uebersicht über das behandelte Thema und ist um so dankenswerther, als jetzt häufig bei der Fülle der neu gefundenen Thatsachen in den Naturwissenschaften das historische Element sehr in den Hintergrund tritt. G. W.

1885. BEIBLÄTTER № 11.

ZU DEN

ANNALEN DER PHYSIK UND CHEMIE.

BAND IX.

1. *A. Bartoli und E. Stracciati. Die physikalischen Eigenschaften der Kohlenwasserstoffe* (Mem. della R. Acc. dei Lincei (3) **19**, 1883/84. 31 pp. Sep.).

Die Verf. haben die verschiedenen Kohlenwasserstoffe aus Petroleum dargestellt. Die Grenzen, zwischen denen die einzelnen Fractionen übergingen, sind unter $t$ verzeichnet; da dieselben bis zu 4° steigen, so sind die Substanzen nicht als rein zu betrachten. Wir theilen nichtsdestoweniger die gefundenen Constanten mit, weil sich dieselben stets auf denselben Körper, resp. auf dasselbe Gemisch beziehen.

| Formel | $t$ | $D_0$ | $\alpha.10^5$ | $\beta.10^8$ | $D_T$ | $A.10^5$ | $\alpha_1.10^5$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $C_5H_{12}$ | + 30° | 0,6402 | 1346 | 565 | 0,6111 | 159 | 159 |
| $C_6H_{14}$ | + 68 | 0,6950 | 1060 | 677 | 0,6343 | 131 | 140 |
| $C_7H_{16}$ | 92 zu 94° | 0,7328 | 1156 | 14 | 0,6473 | 120 | 142 |
| $C_7H_{16}$ | 92 „ 94 | 0,7303 | 1149 | 86 | 0,6462 | 122 | 140 |
| $C_8H_{18}$ | 116 „ 118 | 0,7463 | 1069 | 64 | 0,6536 | 112 | 121 |
| $C_9H_{20}$ | 136 „ 138 | 0,7623 | 1029 | 71 | 0,6492 | 108 | 127 |
| $C_{10}H_{22}$ | 158 „ 162 | 0,7711 | 906 | 263 | 0,6475 | 101 | 118 |
| $C_{11}H_{24}$ | 180 „ 182 | 0,7816 | 866 | 249 | 0,6448 | 97 | 116 |
| $C_{12}H_{26}$ | 198 „ 200 | 0,7915 | 906 | 97 | 0,6442 | 96 | 113 |
| $C_{13}H_{28}$ | 218 „ 220 | 0,8016 | 811 | 268 | 0,6469 | 92 | 108 |
| $C_{14}H_{30}$ | 236 „ 240 | 0,8129 | 822 | 159 | 0,6412 | 89 | 110 |
| $C_{15}H_{32}$ | 258 „ 262 | 0,8224 | 765 | 236 | 0,6385 | 85 | 108 |
| $C_{16}H_{34}$ | 278 „ 282 | 0,8287 | 711 | 247 | 0,6396 | 80 | 103 |

| Formel | $M.V$ | $\Delta$ | $k$ | $a^2$ | $\alpha$ | $c$ | $t$ | $K$ | $\eta.10^7$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $C_5H_{12}$ | 117,8 |  | 121 | 5,18 | 1,63 | — | — | 0,266 | 265 |
| $C_6H_{14}$ | 135,5 | 17,7 | 143 | 5,93 | 2,03 | 0,504 | 37° | 0,347 | 335 |
| $C_7H_{16}$ | 154,4 | 18,9 | 165 | 6,64 | 2,39 | 0,484 | 50 | 0,477 | 457 |
| $C_7H_{16}$ | 154,7 | 20,3 | 165 | 6,62 | 2,38 | 0,486 | 51 | 0,471 | 454 |

| Formel | $M.V$ | $\Delta$ | $k$ | $a^2$ | $\alpha$ | $c$ | $\tau$ | $K$ | $\eta.10^7$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $C_7H_{16}$ | 154,7 | 19,7 | 165 | 6,62 | 2,38 | 0,486 | 51° | 0,471 | 454 |
| $C_8H_{18}$ | 174,4 | 22,7 | 187 | 6,71 | 2,47 | 0,511 | 19 | 0,556 | 536 |
| $C_9H_{20}$ | 197,1 | 22,1 | 209 | 6,75 | 2,53 | 0,501 | 18 | 0,654 | 630 |
| $C_{10}H_{22}$ | 219,2 | 22,7 | 231 | 6,90 | 2,62 | 0,505 | 18 | 0,818 | 789 |
| $C_{11}H_{24}$ | 241,9 | 21,9 | 253 | 6,96 | 2,68 | 0,503 | 19 | 1,000 | 965 |
| $C_{12}H_{26}$ | 263,8 | 20,6 | 275 | 7,10 | 2,78 | 0,506 | 20 | 1,240 | 1281 |
| $C_{13}H_{28}$ | 284,4 | 24,3 | 297 | 7,19 | 2,84 | 0,498 | 21 | 1,638 | 1579 |
| $C_{14}H_{30}$ | 308,7 | 23,3 | 319 | 7,25 | 2,91 | 0,499 | 21 | 2,252 | 2172 |
| $C_{15}H_{32}$ | 332,0 | 21,3 | 341 | 7,36 | 2,99 | 0,499 | 22 | 2,973 | 2868 |
| $C_{16}H_{34}$ | 353,3 | | 363 | 7,41 | 3,04 | 0,496 | 22 | 3,794 | 3660 |

$D_0$ ist die Dichte bei 0°, $\alpha$ und $\beta$ sind die Constanten in der Formel für die Dichte $D_t = D_0(1 - \alpha t - \beta t^2)$, $T$ ist die Siedetemperatur, bei der die Dichte $D_T$ bestimmt ist. $M.V$ ist das Molecularvolumen bei $T$, $\Delta$ der Zuwachs des Molecularvolumens für $CH_2$, $k$ das unter Zugrundelegung der Hypothese von Kopp berechnete Molecularvolumen, $A$ ist der mittlere Ausdehnungscoëfficient zwischen 0 und 30°, $\alpha_1$ zwischen 0 und $T^0$. Die Capillaritätscoëfficienten $a^2$ und $\alpha$ sind bei ca. 13°, die Reibungscoëfficienten $K$ (die des Wassers bei 22,8° gleich 1 gesetzt) bei ca. 22° bestimmt, daraus ist die absolute Reibung $\eta$ berechnet; die specifischen Wärmen $c$ sind zwischen ca. 15° und $\tau^0$ bestimmt.

Die Brechungsexponenten theilen wir nicht mit, da sie nur für die $D$-Linie bestimmt wurden.

Für die Diëlectricitätsconstanten $\Delta$ fand Bartoli und Stracciati folgende Werthe nach der Methode von Silow bei $t^0$:

| | $t$ | $\Delta$ | $n$ | $\sqrt{\Delta}$ |
|---|---|---|---|---|
| $C_6H_{14}$ | 8,1 | 1,811 | 1,385 | 1,346 |
| $C_{10}H_{22}$ | 6,2 | 1,950 | 1,426 | 1,398 |
| $C_{16}H_{34}$ | 12,4 | 2,134 | 1,457 | 1,461 |

Aus den gesammten Beobachtungen zieht der Verf. folgende Schlüsse für die Aenderung der Eigenschaften der Verbindungen $C_nH_{2n+2}$, wenn man in der Reihe aufsteigt:

1) Die mittleren Ausdehnungscoëfficienten zwischen 0 und 30° und 0° und dem Siedepunkt nehmen regelmässig ab. 2) Die Molecularvolume bei der Siedetemperatur unterschei-

den sich von den nach Kopp berechneten. Einem Zuwachs von $CH_2$ entspricht nicht ein constanter Zuwachs des Molecularvolumens. Die Differenzen sind grösser als die Beobachtungsfehler. (Der so sehr unregelmässige Gang der Differenz hat aber jedenfalls in Beobachtungsfehlern seinen Grund.) 3) Die Capillaritätsconstanten $a^2$ und $\alpha$, gemessen bei gewöhnlicher Temperatur, nehmen regelmässig ab. 4) Die Reibungscoëfficienten wachsen schnell und regelmässig. 5) Die Brechungsindices wachsen. 6) Die spec. Wärmen bleiben constant. 7) Die Körper leiten nicht den Strom und haben spec. Inductionscoëfficienten, die nahezu dem Maxwell'schen Gesetz entsprechen. E. W.

---

2. **W. Müller-Erzbach.** *Die Wirkungsweite von der Molecularkraft der Adhäsion* (Verhandl. d. phys. Ges. zu Berlin 1885. Nr. 1 u. 2. p. 8—14).

3. — *Die Wirkungsweite der Adhäsion und ihre Abnahme bei zunehmender Entfernung* (Exner's Rep. **21**, p. 542—553. 1885).

4. **Kayser.** *Dasselbe* (Verhandl. d. phys. Ges. zu Berlin 1885. Nr. 4, p. 29—33).

G. Quincke hat bekanntlich, fast genau übereinstimmend mit Plateau, aus der Anziehung von Flüssigkeiten durch feste Körper für den Radius der Wirkungssphäre der bezüglichen Molecularkraft den mittleren Werth von 0,000 057 mm abgeleitet. Der Verf. hat nun in der Meinung, dass die leicht beweglichen luftförmigen Körper für die Wahrnehmung molecularer Anziehung empfindlicher wären, die Absorptionen einiger Dämpfe durch verschiedene Oxyde näher untersucht und ist zu dem Resultate gekommen, dass Thonerde bis auf eine Entfernung von mindestens 0,0015 mm den Wasserdampf, und bis 0,0017 mm Schwefelkohlenstoffdampf an ihrer Oberfläche festhält. Es wurde dabei ein Maximum der Oberfläche der absorbirenden Pulver durch Messung und Abschätzung bestimmt und dann nach dem bekannten Gewichte der absorbirten Dämpfe die Höhe der angezogenen Schicht berechnet. Bunsen hat bei der viel schwächeren Absorption des Wasserdampfes an gemessenen Glasfäden eine Dicke der absorbirten Schicht von 0,00023 mm

direct beobachtet. Nimmt man den Durchmesser eines Moleculs nur gleich $10^{-8}$, so würde er doch in der gefundenen Entfernung von 0,0015 mm 150 000 mal aufgehen, während der Durchmesser der Sonne in der mittleren Entfernung des Neptun nur 3240 mal enthalten ist.

Dass der absorbirte Schwefelkohlenstoff an der Oberfläche liegt, wurde daraus gefolgert, dass er beim blossen Hineinwerfen der Thonerde in Wasser sich sofort in Tropfenform abscheidet. Um speciell den Beweis zu liefern, dass die Adhäsion nicht nur bei unmittelbarer Berührung, sondern auch auf grössere Entfernungen wirksam ist, wurden zwei Schichten absorbirter Dämpfe, von Wasser und von Schwefelkohlenstoff, die nacheinander aufgenommen waren, als übereinander liegend durch ihre Dampfspannung nachgewiesen. Einer grösseren Dicke der unteren Schicht entsprach dabei regelmässig eine geringere der oberen, wie es die begrenzte Fernwirkung der Molecularkraft erwarten lässt.

| Mittlere Entfernung der Schichten | Quadrate der Entfernung | Anziehung | | | Reciproke Werthe nach den drei vorhergehenden Reihen mit | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | nach dem Spannungsverluste $1-s$ | nach van't Hoff | nach den Mengen der gleich wirksamen Schwefelsäure | $\frac{1}{0,40}$ | $\frac{1}{671}$ | $\frac{1}{63,9}$ |
| | | | | | als Einheit | | |
| 1 | 1 | 0,40 | 671 Atm. | 63,9 | 1 | 1 | 1 |
| 0,93 | 0,86 | 0,45 | 786 | 69,8 | 0,89 | 0,86 | 0,90 |
| 0,80 | 0,64 | 0,53 | 992 | 80,8 | 0,76 | 0,68 | 0,79 |
| 0,68 | 0,46 | 0,56 | 1080 | 86,2 | 0,71 | 0,62 | 0,74 |
| 0,56 | 0,31 | 0,62 | 1270 | 97,6 | 0,64 | 0,53 | 0,65 |
| 0,51 | 0,26 | 0,71 | 1626 | 116,9 | 0,56 | 0,41 | 0,55 |
| 0,44 | 0,19 | 0,79 | 2050 | 127,1 | 0,52 | 0,32 | 0,50 |
| 0,41 | 0,17 | 0,89 | 2899 | 197,6 | 0,45 | 0,23 | 0,32 |
| 0,37 | 0,14 | 0,92 | 3316 | 233,3 | 0,44 | 0,20 | 0,28 |
| 0,33 | 0,11 | 0,95 | 3934 | 271,8 | 0,42 | 0,17 | 0,23 |
| 0,28 | 0,08 | 0,975 | 4838 | 405,1 | 0,41 | 0,14 | 0,15 |
| 0,26 | 0,07 | 0,986 | 5594 | 499,2 | 0,41 | 0,12 | 0,128 |
| 0,26 | 0,07 | 0,994 | 6712 | 640,8 | 0,40 | 0,10 | 0,10 |
| 0,25 | 0,06 | 0,997 | 7620 | — | 0,40 | 0,09 | — |

Für das von der Thonerde absorbirte Wasser wurde nach seiner regelmässig abnehmenden Dampfspannung auf mehrfache Weise der Zusammenhang zwischen Entfernung

und Anziehung gesucht. Für die Verhältnisse der Abstände der Wasserschichten von gleicher Dampfspannung, der Aequipotentialflächen, liessen sich obere und untere Grenzen finden, und für die Anziehung wurde als Maassstab einmal die Menge der das Wasser gleich stark bindenden Schwefelsäure und dann der nach der Formel von van't Hoff berechnete Atmosphärendruck benutzt. Der blosse Spannungsverlust war als Maass für ganz geringe Spannungen nicht mehr brauchbar. Das Ergebniss der zunächst auf gewöhnliche Temperatur beschränkten Untersuchung ist in der vorstehenden Tabelle enthalten, für höhere Temperaturen sind weitere Messungen vorbehalten.

Nach einer vergleichenden Erörterung der überhaupt verwendbaren Maasse sind die beiden letzten festgehalten, und beide ergeben trotz ihrer principiellen Verschiedenheit ein darin übereinstimmendes Resultat, dass die Anziehung nicht in einfacher Weise nach einer constanten Potenz der Entfernung abnimmt, sondern dass diese Potenz in grösserer Nähe immer höher wird. Bunsen wurde durch seine Beobachtungen der Adsorptionen beim Glase auf eine analoge Folgerung hingeführt.

Kayser fasst die von Müller-Erzbach beobachteten Absorptionserscheinungen so auf, dass die Gase von den festen Körpern bloss infolge des Dichtigkeitsunterschiedes angezogen werden, und dass die so absorbirte und verdichtete Gasschicht nur durch ihre grössere und unter Umständen dem festen Körper fast gleiche Dichte eine entsprechende Wirkung ausübt. So werde diese Verdichtung unter fortwährender Abschwächung unendlich lange Zeit derartig fortgesetzt, dass die adsorbirten Schichten immer geringere Dichte annehmen.

Dieser Auffassung gegenüber hat Müller-Erzbach in demselben Berichte hervorgehoben, dass sie die von ihm beschriebenen Erscheinungen bei der Adsorption zweier übereinanderliegender Schichten nicht erkläre, und dass sie namentlich der Erfahrung widerspreche, nach welcher Oxyde von fast gleicher Dichtigkeit, aber verschiedenem chemischen Verhalten, z. B. Löslichkeit in Säuren, dasselbe Gas in sehr verschiedenem Grade absorbiren.

5. **L. Th. Reicher.** *Ueber die Geschwindigkeit der Verseifung* (Lieb. Ann. **228**, p. 257—287. 1885).

Der Verf. wendet sich zunächst gegen den Begriff der Anfangsgeschwindigkeit, wie ihn Menschutkin definirt, der darunter die in der ersten Stunde gebildete Estermenge versteht, da diese Zeit eine durchaus willkürliche ist. Aus länger anhaltenden Messungen die Geschwindigkeitsconstanten abzuleiten, ist wegen der Nebenumstände, Bildung des Esters etc., nicht möglich. Es lässt sich dies nicht etwa dadurch umgehen, dass man die beiden wirkenden Körper in solchen Mengen mischt, dass der eine im grossen Ueberschuss vorhanden ist, da dann die Reaction zu langsam vor sich geht. Dasselbe gilt für den inversen Process, wo Ester mit Wasser zersetzt wird.

Der Verf. hat daher, wie Warder, die Verseifungsgeschwindigkeiten der Ester mit Basen bestimmt.

Als Concentration bezeichnet er die Zahl Moleculargewichte in Kilogrammen, die in einem Cubikmeter enthalten sind. Die Geschwindigkeitsconstante $k$ ist die Concentrationsabnahme in der Zeiteinheit, falls die Flüssigkeit während dieser ganzen Zeit die reagirenden Körper in der Concentration Eins enthielte. Zur Berechnung von $k$ dienten die bekannten logarithmischen Gleichungen.

Der Gehalt der Lösung an Natron wurde durch Titrirung bestimmt. Es ergaben sich folgende Resultate:

Verseifung mit:

| Essigsäureäthyläther bei 9,4° mit | | Natron bei 9,4° von Essigsäureestern von | | Natron bei 14,4° von Aethylestern von | |
|---|---|---|---|---|---|
| | $k$ | | $k$ | | $k$ |
| $Na_2O$ | 2,307 [1] | Methyl | 3,493 | Essigsäure | 3,204 [2] |
| $K_2O$ | 2,298 | Aethyl | 2,307 | Propions. | 2,816 |
| CaO | 2,285 | Propyl | 1,920 | Butters. | 1,702 |
| SrO | 2,204 | Isobutyl | 1,618 | Isobutters. | 1,731 |
| BaO | 2,144 | Isoamyl | 1,645 | Isovalerians. | 0,614 |
| $(NH_4)_2O$ | 2,011 | | | Benzoës. | 0,830 |

1) Warder fand 2,324. 2) Warder fand 3,240.

Aus den Versuchen selbst geht hervor, dass der Reactionsverlauf bei zweiwerthigen Basen, mit Ausnahme des Ammoniaks, fast gleich sind. Mit zunehmendem Atomgewicht der

Basen nimmt *k* ab. Beim Ammoniak bildet sich vielleicht zunächst Acetamid.

Die Geschwindigkeitsconstante nimmt beim Uebergang von Methyl- zu Aethylalkohol um 1,186 ab; diese Abnahme ist von Aethyl- zu Propylalkohol bedeutend kleiner, 0,387. Von Isobutyl- zu Isoamylalkohol scheint wiederum ein Steigen um 0,027 zu folgen.

Aus der letzten Tabelle folgt, dass sich die Verseifungsgeschwindigkeit noch danach richtet, ob die Säure primär, secundär oder tertiär ist, d. h. ob die Gruppe COOH an $CH_2$, CH oder C gebunden ist. *k* ist bei der tertiären Benzoësäure grösser als bei der secundären Isobuttersäure, und bei dieser grösser, als bei der primären Isovaleriansäure. Abweichendes folgt aus den Versuchen von Menschutkin.

Es scheint dem Verf. noch, als ob, je kleiner die Zahl Atome im Säuremolecül, um so grösser die Verseifungsgeschwindigkeit ist. E. W.

---

6. **E. Mulder.** *Ueber ein Ozonometer mit Effluvium und die Zersetzungsgeschwindigkeit des Ozons* (Rec. Trav. Chim d. Pays-Bas **4**, p. 139—146. 1885).

Zunächst bestätigt der Verf. durch neue Versuche, dass die in gleichen Zeiten sich zersetzende Ozonmenge proportional der gesammten vorhandenen ist. Versuche bei 30° und 50° lehrten, dass bei 50° sich beträchtlich mehr Ozon zurückbildet (etwa im Verhältniss von 60:15) als bei 30°. E. W.

---

7. **W. Spring.** *Beitrag zur Kenntniss der Massenwirkung* (Chem. Ber. **18**, p. 344—346. 1885).

Im Anschluss an eine Arbeit von A. Potilitzin über die Verdrängung des Chlors durch Brom und die von einer Wärmeabsorption begleiteten Reactionen theilt Verf. folgende ältere Ergebnisse mit:

Reiner N über auf 400—500° erhitzes $PbCl_2$ geleitet, liefert $Cl_2$. $CO_2$ wirkt analog. $O_2$ wirkt analog unter Bildung von PbO. $PbCl_2$ wird bei 110° durch Wasserdampf langsam zersetzt; mit steigender Temperatur nimmt die Reaction an Schnelligkeit zu. Wasserdampf gibt Salzsäure aus $PbOPbCl_2$ bei 140—200°, $2PbOPbCl_2$ bei 311—335°,

$3 PbOPbCl_2$ bei 420—450°, $4 PbOPbCl_2$ bei 500—550°, $5 PbOPbCl_2$ bei der höchsten Ofenhitze.

$H_2$ über KCl oder NaCl, das im Platinschiffchen auf Rothgluth erhitzt ist, liefert Salzsäure, und es bildet sich eine Platin-Kalium-, resp. -Natriumlegirung. Sauerstoff wirkt unter diesen Umständen nicht. Je weniger KOH sich gebildet hat, um so stärker wird KCl durch Wasserdampf zersetzt. Es muss mindestens 7 KCl auf 1 KOH vorhanden sein, damit eine Zersetzung in HCl durch Wasserdampf stattfinden kann. Selbst bei Rothgluth bildet sich keine HCl, wenn man nur 3 KCl auf 1 KOH hat. Die Reactionen beginnen für 7 KCl + KOH bei 400°, für 8 KCl + KOH bei 340—350°, für 9 KCl + KOH bei 290—300°, für 11 KCl + KOH bei 200°.

Für ein Gemisch von 10 NaCl + 1 NaOH findet bei 140° keine, zwischen 235—410° eine langsame, bald aufhörende, bei 500° eine regelmässige statt.

NaCl im Wasserdampf erhitzt geben NaOH.

Ein Gemisch von NaOH und NaCl schmilzt leicht.

Erst wenn zwischen 7 bis 8 NaCl auf 1 NaOH kommen, tritt bei Uebertreten von Wasserdampf Salzsäureentwickelung ein.

E. W.

---

8. **J. Deruyts.** ***Bemerkungen über einige Punkte der Dynamik*** (Mém. de la Soc. de Liège (2) **10**, 1885. 8 pp. Sep.).

Der Verf. will, ähnlich wie Boussinesq im Septemberheft 1882 der C. R. eine einfache Definition des Parameters $\Delta V$ der Potentialfunction gegeben hat, eine Interpretation der für die invariable Ebene gültigen Constanten des Flächensatzes versuchen. Seine Theoreme sind die folgenden:

Bildet man die Summe der Producte der Massen aller Körperpunkte in die Flächen, welche ihre Radienvectoren auf einer und derselben Ebene überstreichen, und nimmt das Mittel aus den Quadraten aller solcher Producte bezüglich sämmtlicher Ebenen des Raumes, so ist dasselbe bis auf einen Zahlenfactor gleich dem Quadrate der Constanten des Flächensatzes für die invariable Ebene. — Multiplicirt man in einem System, dessen Massenmittelpunkt mit gleichförmiger Geschwindigkeit auf einer Geraden fortschreitet, die

Masse jedes einzelnen Punktes mit der Summe seiner Bewegungsgrössen bezüglich des erstgenannten Punktes und einer und derselben Axe, so ist die Summe dieser Producte gleich dem Doppelten der Gesammtmasse des Systems, multiplicirt mit der Summe der nämlichen Momente bezüglich des Massenmittelpunktes. — Die Summe der Producte aus der Masse jedes Punktes eines Körpers und dem Trägheitsmoment für diesen Punkt und eine Axe gegebener Richtung ist doppelt so gross wie die totale Masse des Systems, multiplicirt mit dem Trägheitsmoment für den Massenmittelpunkt. — Die Summe aus der Masse jedes Körperpunktes und der lebendigen Kraft des Körpers bezüglich dieses Punktes ist gleich der lebendigen Kraft bezüglich des Massenmittelpunktes mal der doppelten Masse des Körpers. W. H.

---

9. *Ein Heber* (Cosmos **34**, p. 317. 1885).

Um die Bewegung der Flüssigkeit in den Schenkeln eines Hebers sichtbar zu machen, ist das obere Ende einer doppelt gekrümmten Glasröhre schräg abgeschnitten und taucht in ein Glas mit Wasser nur mit halber Schnittöffnung ein, während das untere Ende in eine Spitze ausgezogen ist. Es entsteht beim Ansaugen eine Bewegung einer von Luftblasen unterbrochenen Wassersäule. O.

---

10. **H. Emsmann.** *Der kartesianische Taucher kein Spielzeug* (Z.-S. z. Förderung d. phys. Unterrichts **2**, p. 55—57. 1885).

Der Verf. macht erst auf einige Methoden aufmerksam bei Füllung des gewöhnlichen kartesianischen Tauchers und zählt dann eine Reihe Versuche auf, in denen derselbe zur Verwendung kommt. O.

---

11. **E. Mercadier.** *Ueber die Bestätigung der Schwingungsgesetze kreisförmiger Scheiben* (C. R. **100**, p. 1290—92 u. 1335—38. 1885).

Der Verf. hat die experimentelle Gültigkeit der theoretischen Formel $n = ke/d^2$ für die Schwingungszahl einer kreisförmigen Scheibe geprüft ($e$ Dicke, $d$ Durchmesser, $k$ eine

Constante des Materials). Die Scheiben waren aus Eisen oder gewalztem Stahl, hatten 10—20 cm Durchmesser und 0,5 bis 1,5 mm Dicke. Zu den Versuchen diente der bei früheren Untersuchungen an rechteckigen Stäben (C. R. 98. p. 803. 1884) benutzte und Beibl. 8, p. 563 beschriebene Apparat (electrischer Stromkreis mit zwei Electromagneten und Chronograph). Die Scheibe ruhte mit drei äquidistanten Punkten der Knotenlinie auf isolirenden Stützen. Für je zwei aus derselben Platte geschnittene Scheiben wurde das Verhältniss $n/n'$ ihrer Schwingungszahlen durch directe Beobachtung derselben und dann durch Berechnungen aus den Dimensionen bestimmt. Der Unterschied $\Delta$ beider Werthe war meist grösser, als dass er auf Fehler in den Messungen von $e$ und $d$ hätte zurückgeführt werden können. Besonders gross war $\Delta$ bei Scheiben von weniger als 1 mm Dicke und stieg in einem Falle bis auf 24 $^0/_0$ des berechneten Werthes. Besondere Versuche an Stahlscheiben von 1,5 bis 6 mm Dicke (welche durch Anklopfen mit einem Korkhammer zum Tönen gebracht wurden) bewiesen, dass $\Delta$ um so kleiner wird, je grösser die Dicke der Scheibe.

Die präcise Ausbildung der theoretisch berechneten Schwingungen wird nach dem Verf. durch die Heterogenität des Materials um so mehr gestört, je dünner die Scheibe ist. Dagegen hat die Heterogenität keinen erheblichen Einfluss auf die Schwingungen rechteckiger Stäbe, weil zu ihrer regulären Ausbildung die Gleichheit der Elasticität in allen Richtungen nicht erforderlich ist. Um dies zu zeigen, wurden aus Stahlscheiben von 15 cm Durchmesser und 1. resp. 0,75 mm Dicke, bei denen $\Delta$ bis auf 20 $^0/_0$ gestiegen war, rechteckige Platten von 14 cm Länge und 3 cm Breite geschnitten und diese in Schwingungen versetzt. Der Unterschied zwischen den berechneten und beobachteten Werthen von $n/n'$ erreichte noch nicht 2 $^0/_0$. Lck.

---

12. ***J. Trowbridge* und *A. M. McRae*.** *Elasticität des Eises* (Sill. J. (3) **29**, p. 349—355. 1885).

Die Verf. haben auf vier verschiedene Arten den Elasticitätsmodul $E$ des Eises zu bestimmen versucht. Die Be-

obachtungen an Eiscylindern, welche sie durch Gefrieren des Wassers in Metallröhren erhielten und durch Anhängen eines Gewichtes verlängerten, führten zu keinem brauchbaren Resultat. Dagegen gelang es, zwei Cylinder in Transversalschwingungen zu versetzen. Eine am freien Ende befestigte Nadel zeichnete die Schwingungen auf eine berusste Glasplatte. Gleichzeitig zeichnete eine Stimmgabel ihre Schwingungen auf dieselbe Platte. Durch Vergleich beider Curven wurde die Schwingungszahl des Eiscylinders gefunden und daraus $E = 66 \times 10^9$ resp. $55 \times 10^9$ in absolutem Maass, bezogen auf Centimeter und Secunde, berechnet.

Sodann wurden aus dem Eise eines Teiches gesägte Prismen auf zwei Stützen gelegt und mit zwei gleichen Gewichten, welche zwischen den Stützen in gleichen Abständen von der Mitte aufgesetzt wurden, belastet. Beobachtet wurde die Senkung der Mitte. Die Stützen waren 1—2 m voneinander entfernt, die Belastung betrug 4 bis 25 k. Die Prismen waren 4,5 bis 22,6 cm breit und 4,5 bis 11,0 cm dick. Die auf dem Teiche selbst angestellten Versuche lieferten im Mittel $E = 61 . 10^9$, dagegen ergaben die im Laboratorium ausgeführten und für zuverlässiger angesehenen Bestimmungen $84 . 10^9$.

Schliesslich wurde der Longitudinalton eines Eisprismas bestimmt und daraus $E = 86 . 10^9$ berechnet.

Bevan hatte (Phil. Trans. 1826) $E = 54 . 10^9$ gefunden. (Nach Frankenheim [Cohäsionslehre 1835] ist $E = 541$, d. i. in obigem Maasse $53 . 10^9$.) Lck.

---

13. ***Herbert Tomlinson.*** *Der Einfluss von Deformation und Kraft (stress and strain) auf die physikalischen Eigenschaften der Materie. Fortsetzung von Theil I: Elasticitäts-Moduln. Zähigkeit (viscosity) der Metalle* (Auszug. Proc. of the Lond. Roy. Soc. **38**, p. 42—45. 1884).

Es handelt sich um Versuche, die denen von G. Wiedemann und Sir W. Thomson ähnlich sind. Die zu untersuchenden Drähte waren oben in einen messingenen Block eingespannt und von einem hölzernen Cylinder von 600 cm Länge zum Schutz gegen Luftzüge umgeben. Dieser Cylin-

der sass auf einem geräumigen Holzkasten, dessen Vorderwand ein Glasfenster trug, während eine Seitenwand als Thüre diente. Hierin konnte sich der mit verschiebbaren Gewichten versehene, am unteren Ende des Drahtes befestigte Balken bewegen, dessen Schwingungen mittelst Spiegel, Scala und Lampe beobachtet wurden. Wegen der bedeutenden Länge des Drahtes (600 cm) und seiner geringen Stärke (weniger als 1 mm) waren die molecularen Verschiebungen bei nicht zu grossen Amplituden sehr gering.

Etwaige permanente Torsionen wurden durch langes Aushängen beseitigt, sodass beim sorgfältigen Loslassen des Schwingers die Abnahme der Schwingungsamplitude meist genau beobachtet werden konnte.

Es sind die verschiedenen Ursachen auseinandergesetzt, durch welche ein Energieverlust herbeigeführt werden kann, und es ist experimentell nachgewiesen, dass sie alle gegen den Einfluss des Luftwiderstandes und der inneren molecularen Reibung des Metalls vernachlässigt werden können.

Eine vollständige Rechnungsmethode zur Eliminirung des Luftwiderstandes ist angegeben und dabei darauf hingewiesen, dass bei einigen Metallen dieser gegen den inneren Reibungswiderstand zurücktritt, während es bei anderen gerade umgekehrt ist.

Eine mathematische Untersuchung über den Energieverlust, die an einem unter dem Einfluss der Torsionselasticität schwingenden Drahte angestellt wurde, zeigt, wenn man die innere Reibung fester Körper als gleich mit der von Flüssigkeiten annimmt, in Bezug auf die proportionelle Abnahme der Amplitude, a) dass der Verlust unabhängig ist von der Amplitude, und b) dass er umgekehrt proportional ist der Schwingungsperiode. Versuche zeigten, dass, wenn a) erfüllt ist, dies für b) nicht gilt, sodass, wenn man blos das Trägheitsmoment und nicht die Masse des Schwingers ändert, statt, dass eine im umgekehrten Verhältniss zur Schwingungsperiode proportionale Verringerung der Amplitude eintrat, diese in ziemlicher Ausdehnung von der Schwingungsperiode unabhängig zu sein schien.

Der Verf. untersuchte zunächst das Nachlassen der Elasticität bei Drähten, welche mehrere Tage oder Wochen

fortdauernd geschwungen hatten, und fand, dass dasselbe nicht eintrat, wenn der Draht aus einem beliebigen Metall in genügend grossen, innerhalb der Elasticitätsgrenzen gelegenen Amplituden schwang, sondern im Gegentheil eine wiederholte Oscillation von einer Verringerung des Energieverlustes begleitet war.

Mässige permanente Torsion ergab eine Verringerung des Energieverlustes bei Kupferdraht und eine Vermehrung desselben bei Eisendraht, während eine erneute permanente Torsion in beiden Fällen eine Vergrösserung des Energieverlustes ergab. Den Unterschied im ersten Fall sucht der Verf. aus der grösseren Coërcitivkraft des letzteren Metalls zu erklären.

Das Durchleiten eines galvanischen Stromes von 1—3 Ampere Stärke ergab bei Eisen, Nickel und Zinn keinen merklichen Effect für den Energieverlust, obgleich dieser Strom in den zwei ersten eine bedeutende circulare Magnetisirung zu erzeugen im Stande war. Eine bei dieser Gelegenheit angestellte Untersuchung über den Energieverlust schwingender Magnete ergab hauptsächlich, dass die den magnetischen Einflüssen entsprechende Verringerung der Amplitude gleich ist der durch den Luftwiderstand erzeugten, und mit ihr gleichen Gesetzen folgt.

Grosse Aufmerksamkeit wurde den durch Temperaturschwankungen erzeugten Aenderungen der Energie zugewandt, und es zeigte sich, dass bei allen Metallen durch eine Temperaturzunahme eine Vergrösserung des Energieverlustes eintritt, ausser bei Eisen (wahrscheinlich ist hier ausgeglühter Klaviersaitenstahl gemeint). Eine nähere Untersuchung dieses Verhältnisses ergab, a) dass in einem durch Torsionselasticität schwingenden Eisendraht der Energieverlust ziemlich stark verringert werden kann durch wiederholtes Erwärmen auf 100° und darauffolgende lang andauernde Abkühlung, b) dass der Energieverlust durch ein Ansteigen der Temperatur temporär sehr vermindert wird, wobei das logarithmische Decrement doppelt so gross ist, wie bei 100°.

Der Energieverlust bei 100° ist in einem Eisendraht, der wiederholt auf 100° erhitzt und bis zu Stubentemperatur abgekühlt worden ist, so klein, dass er fast ganz gegen den

durch Luftwiderstand erzeugten vernachlässigt werden kann. Für die Torsionssteifigkeit ergibt sich die Formel:

$$r_t = r_0 (1 - 0{,}000\,144\,3\,t - 0{,}000\,001\,580\,4\,t^2),$$

wenn $r_0$ die Steifigkeit bei 0° angibt.

Am Schlusse weist der Verf. darauf hin, dass es bisher unmöglich sei, einen Zusammenhang zwischen dem relativen electrischen Leitungsvermögen und der Steifigkeit der Metalle zu finden.

Die ganze Untersuchung lehrt, dass der Energieverlust, welcher der inneren Reibung in einem tordirend schwingenden Draht entspricht, nicht mit den Gesetzen der Reibung der Flüssigkeiten übereinstimmt, wohl aber mit den Gesetzen der äusseren Reibung, d. h. dass sie beide von der Schnelligkeit unabhängig sind. O.

14. ***Worthington.*** *Ueber den Fehler, der bei Prof. Quincke's Methode der Berechnung der Oberflächenspannung aus der Dimension flacher Tropfen und Blasen begangen wird* (Phil. Mag. (5) **20**, p. 51—66. 1885).

Quincke nimmt bei seiner Rechnung an, dass der Tropfen am Scheitel eben, und dass die Krümmung in einer zur Ebene der Zeichnung senkrechten Ebene Null sei. Er gelangt so zu seiner Gleichung $T = (K-k)^2 D/2$, worin $T$ die Oberflächenspannung, $K$ die grösste Höhe des Tropfens, $k$ der Abstand des grössten horizontalen Querschnittes von der Unterlage und $D$ die Differenz der Dichten beider Medien ist. Bezeichnet man mit $b$ den Krümmungsradius am Scheitel in der Ebene der Zeichnung, so kommt rechts ein Glied $(2\,T/b)(K-k)$ hinzu; und berücksichtigt man noch die Krümmung in der zur Zeichnung senkrechten Ebene, so ergibt sich ein weiteres Glied, das auf der rechten Seite abgezogen werden muss $T\int_0^{K-k} T\,dz/R'$, worin $R'$ mit $z$ also dem Abstand vom Scheitel variirt. Das Integral findet sich bei Laplace berechnet, aber unter der Voraussetzung, dass die Höhe des Tropfens gegen die horizontalen Dimensionen zu vernachlässigen sei; der Verf. kann deshalb nur eine beschränkte Zahl der Quincke'schen Versuche nach seiner Formel ver-

bessern; er bedient sich für sein Correctionsglied der von Quincke gefundenen Werthe. Bezüglich der Ausrechnung muss auf das Original verwiesen werden.

In der folgenden Tabelle sind unter *Q* die Quincke'schen Werthe, unter *W* die von Worthington berechneten, unter *C* die aus Messungen in Capillarröhren gefundenen angegeben.

| | *Q* | *W* | *C* | *C* bestimmt von |
|---|---|---|---|---|
| Luftblase in unterschwefligsaurem Natrium | 0,07903 | 0,06853 | 0,07636 | Quincke |
| Luftblase in destillirtem Wasser (25°) | 0,08253 | 0,07348 | 0,07235<br>0,07345 | Quincke (16,2°)<br>Wolf (25°) |
| Luftblase in Schwefelkohlenstoff (25°) | 0,03274 | 0,0299 | 0,03343 | Quincke (18°) |
| Luftbl. in Olivenöl (25,8°) . | 0,03760 | 0,03392 | 0,03271 | Quincke (22°) |
| „ „ Terpentinöl (25,1°) | 0,3033 | 0,02818 | 0,02765 | Quincke (21,7°) |
| „ „ Petroleum (24,2°) | 0,03244 | 0,02912 | 0,02566 | ? (22,3°) |
| „ „ absolutem Alkohol (25,3°) | 0,02599 | 0,02367 | 0,02237<br>0,02365 | Quincke (21,8°)<br>Mendelejeff (15°) |
| Quecksilber in Luft (20°) . | 0,5503 | 0,5028 | — | — |
| Schwefelkohlenst. i. Wasser | 0,04256 | 0,04086 | — | — |
| Chloroform in Wasser . . | 0,03010 | 0,026296 | — | — |
| Olivenöl in Wasser . . . . | 0,02096 | 0,01818 | — | — |
| Terpentinöl in Wasser . . | 0,01177 | 0,01127 | — | — |
| Quecksilber in wässeriger Lösung von unterschwefligsaurem Natrium | 0,45107 | 0,4208 | — | — |
| Quecksilber in Wasser . . | 0,4258 | 0,3844 | — | — |
| „ „ Olivenöl . . | 0,3419 | 0,31066 | — | — |
| „ „ Terpentinöl | 0,2554 | 0,236 | — | — |
| „ „ Petroleum . | 0,2861 | 0,2653 | — | — |
| „ „ Alkohol . . | 0,4025 | 0,3569 | — | — |
| Olivenöl in Alkohol . . . . | 0,00226 | 0,00210 | — | — |

Bei einigen Substanzen ist die Uebeinstimmung zwischen *W* und *C* noch nicht ausreichend; im allgemeinen verkleinert

das Correctionsglied den Quincke'schen Werth um etwa 10%, besonders im Fall der Tropfen einer Flüssigkeit in einer anderen. Worthington denkt demnächst eigene Messungen vorlegen zu können, bei denen er günstigere Dimensionen wählt. Er macht darauf aufmerksam, dass die Messungen an Tropfen unter sich viel weiter abweichen (15 % und mehr), als die an Capillarröhren (selten mehr als 2 %). Rayleigh benutzte für die Berechnung der Wellenlänge in einem oscillirenden Wasserstrahl den Quincke'schen Werth für $T$ bei Wasser und gelangt nach seiner eigenen Angabe zu einem zu kleinen Resultat; führt man Worthington's Werth ein, so erhält man ein mit der Theorie genau übereinstimmendes Resultat.

In einer Nachschrift gibt der Verf. eine Umrechnung der Tabelle der Quincke'schen Resultate, wie sie in Maxwell's Theory of Heat gegeben.

Oberflächenspannung bei ca. 20° C.

| Flüssigkeit | Spec. Gewicht | $T$ an der Grenze gegen | | |
|---|---|---|---|---|
| | | Luft | Wasser | Quecksilber |
| Wasser . . . . . . . . | 1,0 | 7,35 | 0 | 38,44 |
| Quecksilber . . . . . | 13,543 | 50,28 | 38,44 | 0 |
| Schwefelkohlenstoff . . . | 1,2687 | 2,99 | 4,09 | (37,97) |
| Chloroform. . . . . . . | 1,4878 | (3,12) | 2,63 | (40,71) |
| Alkohol . . . . . . . . | 0,7906 | (2,36) | — | 35,69 |
| Olivenöl. . . . . . . . | 0,9136 | 3,39 | 1,82 | 31,07 |
| Terpentinöl . . . . . | 0,8867 | 2,82 | 1,13 | 23,60 |
| Petroleum . . . . . . . | 0,7977 | 2,91 | (2,83) | 26,63 |
| Salzsäure . . . . . . . | 1,1 | (7,15) | — | (38,41) |
| Lösung von unterschwefligsaurem Natrium . . | 1,1248 | 6,85 | — | 42,08 |

Die eingeklammerten Werthe konnten von Worthington nicht berichtigt werden. Ar.

15. ***Kiessling.*** *Demonstration der Tonbildung in Orgelpfeifen* (Z.-S. zur Förderung des phys. Unterrichts **2**, p. 64—66. 1885).

Eine offene Labialpfeife von 50—60 cm Länge mit quadratischem Querschnitt wird unmittelbar über dem Pfeifenfuss quer durchgesägt, sodass sich die Kernspalte gegen das an der Mundöffnung befindliche Labium verschieben lässt. Verschiebt man die Pfeifenröhre, sodass der Anblasestrom ausserhalb dicht vor dem Labium vorbeigleitet, so intonirt die Pfeife nicht. Sie spricht erst an, wenn man senkrecht gegen den Anblasestrom bläst und ihn dadurch in die Pfeife hineindrückt. Verschiebt man hingegen die Pfeife, sodass der Anblasestrom innen dicht hinter dem Labium vorbeigleitet, so intonirt die Pfeife gleichfalls nicht, bis man durch einen leichten Schlag auf die obere Pfeifenöffnung den Anblasestrom aus der Mundöffnung hinausdrückt. O.

---

16. ***A. J. Ellis.*** *Tonometrische Beobachtungen über einige vorkommende nicht harmonische musikalische Scalen. Mit Unterstützung von A. J. Hipkins* (Proc. of the Roy. Soc. **37**, p. 368—385. 1884).

Die Abhandlung enthält eine Zusammenstellung nicht harmonischer Scalen, welche, wenn es irgend anging, bei persönlichem Anhören von dem Verf. mit über 100 Stimmgabeln verglichen worden sind. Um die dabei angegebenen Schwingungszahlen in gleichmässig temperirte Halbtöne umsetzen zu können, ist eine Verwandlungstafel beigefügt. O.

---

17. ***Joachim Sperber.*** *Versuch eines allgemeinen Gesetzes über die spec. Wärme* (Zürich, Cäsar Schmidt, 1884).

Nach einigen Einwänden gegen das Dulong-Petit'sche Gesetz stellt der Verf. folgende allgemeineren Gesetze auf, welche sammt einigen zur Begründung dienenden Sätzen wörtlich folgen mögen: Jedes Molecül stellt eine Kugel dar, deren Durchmesser die Moleculargrösse, d. h. die Anzahl der Atome im Molecül ist, der Diameter eines Atoms als Maasseinheit betrachtet. Ferner ist jedes Molecül von einer Aether-

hülle von gleichem Durchmesser wie das Molecül umgeben. Diese Aetheratmosphäre unterscheidet sich bei Molecülen verschiedener Körper: 1) Durch die Oberflächengrösse, welche dem Quadrate der Moleculargrösse (Anzahl Atome im Molecül) gerade proportional ist; 2) durch die Dichte, indem sie bei einem schwereren Molecül dichter, bei einem leichteren dünner ist. Einen Körper erwärmen heisst nun, die Atmosphären seiner Molecüle verdünnen. Diese Arbeit ist um so grösser, je grösser die Aetherhülle, um so kleiner, je grösser die Aetherdichte; sie ist also dem Moleculargewichte umgekehrt, dem Quadrate der Moleculargrösse gerade proportional. Dasselbe gilt dann von der spec. Wärme. Einige weitere Gesetze knüpfen sich hieran an. Btz.

---

18. **Kiessling.** *Mittheilung über das pneumatische Feuerzeug* (Z.-S. zur Förderung des phys. Unterrichts 2, p. 45—46. 1885).

Der Verf. empfiehlt, die Büchse bis ca. 30—40° C. zu erwärmen und den Zunder vorher etwas anzukohlen. O.

---

19. **Fr. Exner.** *Ueber eine neue Methode zur Bestimmung der Grösse der Molecüle* (Monatshefte f. Chem. 6, p. 249—278. 1885).

Unter der Voraussetzung, dass die Dielectrica aus leitenden Partikelchen bestehen, die durch nicht leitende Räume getrennt sind, und dass diese Partikelchen Kugelgestalt haben, kommt Clausius zu dem Schluss, dass die Dielectricitätsconstante $k$ von der „relativen Raumerfüllung“ $v$ in folgender Weise abhänge:

$$k = \frac{1 + 2v}{1 - v};$$

$v$ ist das Verhältniss des von den leitenden Partikelchen eingenommenen Raumes zu dem scheinbar vom Dielectricum eingenommenen. Für die Gase und eine Anzahl fester Isolatoren hat Boltzmann die von der Maxwell'schen Lichttheorie geforderte Beziehung $k = n^2$ ($n$ der Brechungsexponent für unendlich lange Wellen) experimentell nachgewiesen. Mithin können wir sicher für Gase die Grösse $v$ finden aus:

$$v = \frac{k - 1}{k + 2} \quad \text{oder} \quad v = \frac{n^2 - 1}{n^2 + 2}.$$

Andererseits lehrt die mechanische Gastheorie $\sigma = 6\sqrt{2}v\lambda$, worin $\sigma$ der Moleculardurchmesser, $\lambda$ die mittlere Weglänge der Molecüle bedeutet. $\lambda$ ist gegenwärtig noch nicht mit der wünschenswerthen Genauigkeit bekannt; die aus Diffusionsversuchen abgeleiteten Werthe verdienen nach dem Verf. mehr Vertrauen, als die aus Reibungs- und Transpirationsversuchen folgenden, die zu gross zu sein scheinen. Die Werthe, welche Exner für $\sigma$ berechnet, weichen für die Gase, bei denen $\lambda$ aus Diffusionsversuchen bekannt ist, nicht weit voneinander ab; er findet:

| | Luft | $CO_2$ | $H_2$ | CO | $N_2O$ |
|---|---|---|---|---|---|
| $\sigma \cdot 10^9$ | 10 | 13 | 10 | 13 | 12 |
| $\sigma' \cdot 10^9$ | 14 | 17 | 14 | 19 | 19 |

Die Werthe unter $\sigma'$ sind mit dem aus Reibungsversuchen folgenden Werth von $\lambda$ berechnet; dementsprechend findet sich auch für eine weitere Anzahl von Gasen, für die Diffusionsversuche nicht vorliegen, für $\sigma . 10^9$ Werthe zwischen 16 und 21. Eine Ausnahme bildet der Wasserdampf, für den aus Reibungsversuchen von Kundt und Röntgen $\sigma . 10^9 = 9$ folgt.

In einer grösseren Tabelle stellt Exner die bisher von den verschiedensten Forschern nach den verschiedensten Methoden berechneten Werthe für $\sigma$ zusammen. Nur bei O. E. Meyer finden sich Werthe von der Grössenordnung $10^{-7}$ cm, was sich daraus erklärt, dass er $v$ nach Loschmidt's Vorgang aus dem Volumverhältniss der Körper im gasförmigen und flüssigen Zustand berechnet, wodurch er nur obere Grenzen finden kann (vgl. unten). Man darf demnach jetzt sagen, dass die Grössenordnung der Molecüldurchmesser $10^{-8}$ cm ist.

Ein Vergleich der von Exner berechneten Werthe für die relative Raumerfüllung der Atome zeigte sich in guter Uebereinstimmung mit den von Loschmidt nach Kopp's Vorgang aufgestellten. Aus letzteren hat O. E. Meyer die Molecularvolumina $w$ für eine Reihe von Gasen berechnet. Nach dem Avogadro'schen Gesetz müssen die $v$ den Molecularvolumen proportional sein.

| Substanz | Luft | $CO_2$ | $H_2$ | CO | $N_2O$ | $CH_4$ | $C_2H_4$ | $NH_3$ | $H_2O$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $v \cdot 10^5$ | 17 | 31 | 8,7 | 23 | 33 | 31 | 44 | 26 | 17 |
| $w$ | 23 | 35 | 7 | 25 | 35 | 28 | 42 | 22,5 | 18 |

| Substanz | $N_2$ | NO | $O_2$ | $H_2S$ | HCl | $C_2N_2$ | $SO_2$ | $Cl_2$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $v \cdot 10^5$ | 20 | 20 | 18 | 43 | 30 | 56 | 44 | 51 |
| $w$ | 24 | 23 | 21 | 33 | 26,3 | 56 | 48,5 | 45,6 |

Bei $H_2S$, der grössere Abweichungen zeigt, scheint auch aus anderen Gründen ein Versehen bei der Bestimmung des Brechungsexponenten vorzuliegen.

Der zweite Abschnitt der Arbeit beschäftigt sich mit der auffälligen Erscheinung, dass sich bei den Isolatoren Brechungscoëfficient und Dielectricitätsconstante in so engen Grenzen bewegen; selten wird die obere Grenze, 2 resp. 4 überschritten, plötzlich aber erfolgt ein Sprung; die Dielectricitätsconstante wird bei den Leitern unendlich gross. Exner bemerkt noch einmal, dass die Berechnung der Werthe von $v$ auf der Annahme der Kugelgestalt der kleinen leitenden Theilchen beruht; er discutirt den Einfluss verschiedener anderer möglicher Gestalten und zeigt, dass die für $v$ berechneten Werthe nur eine obere Grenze für diese Grösse liefern. Die Möglichkeit des Unendlichwerdens der Dielectricitätsconstante sucht er durch die Annahme einer gitterförmigen Anordnung der leitenden Partikel in den Leitern dem Verständniss näher zu rücken. Die Induction durch einen derartig von einem Gitter occupirten Raum hindurch geht gerade so vor sich, als wäre der Raum vollständig von einer leitenden Substanz erfüllt, d. h. eben die Dielectricitätsconstante desselben wird unendlich. Der Verf. bemerkt, dass er nicht den Anspruch erhebe, mit dieser Ansicht den wirklichen Ausdruck der Thatsachen zu geben. — Eine wichtige, bisher nicht beachtete Constante erhält man durch Division des gewöhnlichen spec. Gewichts der Körper durch $v$; die so erhaltenen „wahren spec. Gewichte" drücken das Gewicht der Substanz pro Cubikcentimeter aus.

| Substanz | $H_2$ | $CH_4$ | $C_2H_4$ | $NH_3$ | $H_2S$ | $H_2O$ | HCl |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Gewicht pro 1 ccm | 8,9 | 72 | 126 | 76 | 152 | 80 | 162 |
| $v \cdot 10^5$ | 8,7 | 31 | 44 | 26 | 43 | 17 | 30 |
| Wahres spec. Gew. | 1,02 | 2,32 | 2,86 | 2,92 | 3,54 | 4,71 | 5,40 |

| Substanz | Luft | CO | $CO_2$ | NO | $N_2O$ | $Cl_2$ | $S_4$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Gewicht pro 1 ccm | 129 | 125 | 197 | 134 | 196 | 319 | 575 |
| $v \cdot 10^5$ | 17 | 23 | 31 | 20 | 33 | 51 | 108 |
| Wahres spec. Gew. | 7,58 | 5,44 | 6,36 | 6,70 | 6,00 | 6,26 | 5,32 |

| Substanz | $P_4$ | $N_2$ | $O_2$ | $C_2N_2$ | $SO_2$ | Hg |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Gewicht pro 1 ccm | 561 | 126 | 142 | 233 | 290 | 900 |
| $v . 10^5$ | 91 | 20 | 18 | 56 | 44 | 37 |
| Wahres spec. Gew. | 6,16 | 6,30 | 7,89 | 4,16 | 6,59 | 24,32 |

Interessant ist der Werth für Hg (*v* ist aus der Brechungsexponentbestimmung des Gases von Le Roux entnommen). Er lehrt, dass beim Quecksilber unter gewöhnlichen Verhältnissen das scheinbare Volumen schon mehr als zur Hälfte von Materie eingenommen ist. Ein Blick auf die Tabelle zeigt, dass die Unterschiede der wahren spec. Gewichte der Körper bedeutend kleiner sind, als diejenigen der gewöhnlichen. So ist das gewöhnliche spec. Gewicht von Hg das 130000fache von dem des H, während sich die wahren spec. Gewichte wie 24:1 verhalten.

Das von uns berechnete wahre spec. Gewicht ist aber bedingt durch *v*; *v* ist unter Voraussetzung der Kugelgestalt der Partikelchen berechnet; nehmen wir an, dass beispielsweise das H-Atom prismatisch sei, so werden wir *v* zu gross, mithin das wahre spec. Gewicht zu klein gefunden haben. Durch Annahmen dieser Art kann man leicht zu gleichen wahren spec. Gewichten der Körper gelangen, was eine bedeutende Stütze für die Anschauung von der Einheit der Materie wäre, während man bisher zur Erklärung dieser Anschauung auf eine ganz gewaltige Verdichtung der „Urmaterie" zurückgreifen musste. In Berücksichtigung mechanischer Gründe nimmt Exner weiter an, dass das prismatische „H-Atom aus zahlreichen kugelförmigen Theilchen — sagen wir dem Aether — gebildet wäre. Eine derartige Anschauung würde vielleicht auch das Auftreten zahlreicher Spectrallinien selbst in den Spectren einatomiger Gase dem Verständniss näher rücken."

In einer weiteren Tabelle stellt Exner die wahren spec. Gewichte einiger Substanzen neben die Dichte verflüssigter Gase. Es zeigt sich, dass von dem scheinbaren Volumen dieser Flüssigkeiten immer noch $^3/_4$ bis $^8/_9$ von Materie frei sind, selbst gepresste feste $CO_2$ füllt nur $^1/_3$ ihres scheinbaren Volumens wirklich aus. Hieraus erklären sich die oben erwähnten von O. E. Meyer erhaltenen zu grossen Werthe der Moleculardurchmesser. Ausführliche Beobachtungen der

Dichte und des Brechungsexponenten liegen für die organischen Verbindungen vor; aus diesen lässt sich das wahre spec. Gewicht berechnen; dasselbe kann man aber auch aus der Formel und dem wahren spec. Gewicht der Constituenten ableiten. So ergeben die ausgezeichneten Isolatoren Benzol und Terpentinol aus $n$ und $d$ berechnet 3,1 und 3,2, während die Formel ergäbe 3,2 und 3,0. Hier scheint die Raumerfüllung durch die Zusammenlagerung nicht wesentlich geändert, während man z. B. für Aceton aus $n$ und $d$ 3,65, aus der Formel nur 3,36 findet; die Raumerfüllung scheint also grösser geworden zu sein.

Im dritten Abschnitt beschäftigt sich Exner mit den Formeln, die man für die Beziehung zwischen Brechungsexponenten und Dichte aufgestellt hat. Wird ein Körper comprimirt, sodass die Dichte $d$ den Werth $nd$ erreicht, so wird auch die Raumerfüllung $v$ auf $nv$ gestiegen sein; mithin haben wir:

$$\frac{v}{d} = \text{Const.} = \frac{n^2 - 1}{n + 2} \cdot \frac{1}{d}.$$

Die nämliche Formel ist von A. Lorentz und L. Lorenz unabhängig voneinander aufgestellt; dieselben gehen von der Annahme aus, dass die Fortpflanzungsgeschwindigkeit des Lichts durch die Raumerfüllung bedingt sei. Lorenz hat die Formel für gasförmige und flüssige Körper mit sehr feinen Methoden experimentell bewiesen, wie dies auch von anderen Forschern geschehen. Selbst für Wasser, das lange Schwierigkeiten verursachte (anomale Dichtigkeitsänderung zwischen 0 und 4°), hat Lorenz durch Berücksichtigung der Dispersion bei Berechnung des Brechungsexponenten die Formel bestätigt gefunden. Schwierigkeiten bestehen augenblicklich nur noch für Glas. Durch ihre theoretische Bedeutung erhält die Formel den Vorzug vor allen anderen; Exner hält es für Vergeudung von Zeit und Mühe, empirisch andere Formeln aufzustellen, die sich einzelnen Beobachtungsreihen besser anpassen.

Eine Beziehung, welche Stefan zwischen der Grösse $n - 1$ und der mittleren Weglänge $\lambda$ aufstellte, lässt sich durch die Exner'schen Betrachtungen noch präciser fassen. Aus der Gleichung für die Moleculdurchmesser $\sigma = \text{Const.}\, v . \lambda$

folgt, da bei Gasen $n^2 + 2 = 3$, $n^2 - 1 = 2(n - 1)$ gesetzt werden kann $\sigma = \text{const.}(n - 1)\lambda$; nun zeigte sich $\sigma$, namentlich bei den verschiedenen schwer condensirbaren Gasen ziemlich gleich, sodass die „brechende Kraft" eines Gases merklich kleiner ist, wenn die mittlere Weglänge grösser ist. Schliesslich macht der Verf. noch darauf aufmerksam, dass Clausius gezeigt hat, dass die Dielectricitätsconstante $k$ mit $v$ durch die Gleichung:

$$k = \frac{1 + 2v}{1 - v}$$

verknüpft ist, während L. Lorenz ohne Berücksichtigung irgend welcher electrischer Beziehungen zu der Gleichung:

$$n^2 = \frac{1 + 2v}{1 - v}$$

gelangt.

Die Gleichheit von $k$ und $n^2$ müsste sich demnach auch ergeben, selbst wenn beide Vorgänge von ganz verschiedener Natur wären. Ar.

---

20. ***H. F. Wiebe.*** *Ueber den Einfluss der Zusammensetzung des Glases auf die Nachwirkungserscheinungen bei Thermometern* (Sitzber. d. k. Ak. d. Wiss. zu Berlin **36**, p. 843. 1884).

Im Anschlusse an die Mittheilungen, welche R. Weber (Beibl. 9, p. 22) über denselben Gegenstand gemacht hatte, wurde Wiebe vom Director der kaiserlichen Normal-Aichungs-Commission beauftragt, einige Ergebnisse vorzulegen, welche bei den thermometrischen Arbeiten der genannten Behörde, im Zusammenwirken mit den Hrn. Abbe und Schott zu Jena in den letzten Jahren erlangt worden sind. Diese Ergebnisse gehören einer grösseren, noch nicht abgeschlossenen Reihe von Untersuchungen an, welche die Normal-Aichungs-Commission seit zehn Jahren angestellt hat, um die Ursachen der so störenden thermischen Nachwirkungen zu erforschen. Erst in den letzten Jahren ist es im Zusammenwirken mit den genannten Herren gelungen, Glassorten zu componiren, welche alle Sicherheit geben, dass die daraus construirten Thermometer ohne zu grosse Mühewaltung Temperaturangaben von 0,01° wirklich zu liefern im Stande sind. Die Untersuchungen, welche Hr. Prof. Weber

bereits früher, zum Theil in Gemeinschaft mit der Normal-Aichungs-Commission, ausgeführt hat, haben zu dieser Entwickelung der Dinge wesentlich beigetragen.

Das Glas von sieben der Normal-Aichungs-Commission gehörenden Thermometern, deren nach langer Ruhe eingetretenen Eispunkte durch eine Erwärmung der Thermometer auf 100° um resp. 0,06 bis 0,65° deprimirt wurden, sowie dasjenige englischer Normalthermometer aus sog. Krystallglase wurde in Jena analysirt und folgende Beziehungen zwischen dem Werthe der Depressionsconstante und der Zusammensetzung gefunden:

Die Depression erreicht ihr Maximum in denjenigen Glassorten, die Kali und Natron in gleichem Procentsatz enthalten, und ihr Minimum in denjenigen Gläsern, in welchen, neben einem starken Kaligehalt, nur ein minimaler Natrongehalt vorhanden ist.

Um den Einfluss der einzelnen Bestandtheile des Glases schärfer hervortreten zu lassen, wurden auf Veranlassung der Normal-Aichungs-Commission in dem unter Leitung der Herren Prof. Abbe und Dr. Schott stehenden glastechnischen Laboratorium zu Jena eine grössere Anzahl von Glassorten von verschiedener Zusammensetzung angefertigt, bei deren Herstellung man nur gewisse Componenten erheblich variirte und die anderen möglichst unverändert liess. Ausserdem wurden mit günstigem Erfolge zwanzig wesentlich verschiedene Glassorten componirt, vom Mechaniker Fuess zu Thermometern verarbeitet und bei der Commission auf thermische Nachwirkungen untersucht. Folgende drei auf synthetischem Wege erhaltene Glassorten lassen den gesonderten Einfluss von Kali und Natron auf die Nachwirkungserscheinungen sehr deutlich hervortreten:

| | Glas Nr. IV | Nr. VIII | Nr. XXII |
|---|---|---|---|
| Kali | 13,5 | 0,0 | 14,0 |
| Natron | 0,0 | 15,0 | 14,0 |
| Kalk | 16,5 | 15,0 | 6,0 |
| Kieselsäure | 70,0 | 70,0 | 66,0 |
| Depression | 0,07° | 0,07° | 0,84° |

Es ergibt sich hieraus, dass nicht nur durch Weglassung von Natron bei erheblichem Kaligehalt, wie Prof. Weber

gefolgert hat, sondern auch durch Weglassung von Kali bei erheblichem Natrongehalt eine hinlängliche Einschränkung der Nachwirkungen erreicht werden kann. Pt.

---

21. **W. Ramsay und S. Young.** *Ein Studium der thermischen Eigenschaften des Methylalkohols* (Proc. Roy. Soc. 38, p. 329—330. 1885).

Der Verf. hat sich die Aufgabe gestellt, den Gang der Dissociation der Flüssigkeitsmolecüle in Gasmolecüle zu untersuchen. Zunächst hat er den Alkohol in Betracht gezogen. Er bestimmt zwischen 13 und 246° die Beziehung zwischen Volumen, Temperatur und Druck bei der Flüssigkeit gesättigten und ungesättigten Dampf. Die vollständige Abhandlung ist noch nicht erschienen. E. W.

---

22. **A. Bartoli.** *Ueber eine Beziehung zwischen der kritischen Temperatur und der gewöhnlichen Siedetemperatur, die von Pawlewski und Nadejdine angegeben worden ist* (N. Cim. (3) 16, p. 74—78. 1885).

Nach Pawlewski und Nadejdine soll sein, wenn $T_k$ den kritischen Punkt bezeichnet, $T_{760}$ den Siedepunkt bei 760 mm Druck bedeutet, für dieselbe Reihe organischer Verbindungen:

$$T_k - T_{760} = \text{Const.}$$

Bartoli zeigt nun, dass dies eine empirische und rein zufällige Gleichung ist, da, wenn man allgemein $T_k - T_p$ betrachtet, wo $p$ irgend einen Druck bedeutet, die Werthe der Constanten beträchtlich variiren. E. W.

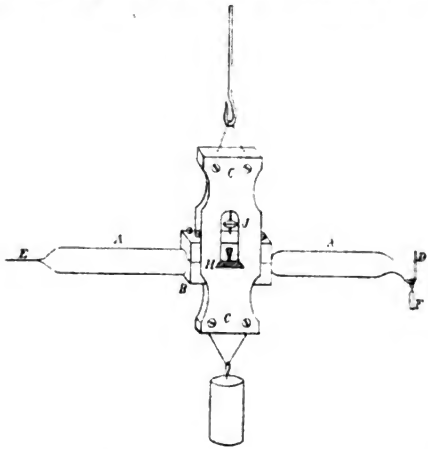
---

23. **A. Nadejdin.** *Die Bestimmung der kritischen Temperatur in dunklen Röhren, und zwar bei Untersalpetersäure, Brom, Jod und Wasser* (Universitätskija Isvestia Kiew 6, p. 32—33. 1885. Sep. Auszug des Hrn. Verf. Mel. Phys. et Chim. tirés du Bull. de l'Ac. de St. Pétersb. 12, p. 299—304. 1885).

Die Bestimmung der kritischen Temperatur geschah bisher in der Weise, dass man ermittelte, bei welcher Tempe-

ratur die Grenze zwischen Flüssigkeit und Dampf in einem zum Theil mit ersterer gefüllten Röhre verschwindet; diese Methode ist aber weder anwendbar, wenn die Flüssigkeit sich in einem undurchsichtigen Rohre befindet, noch wenn sie selbst, wie Brom, Jod etc., gefärbt ist.

Der Verf. benutzt die Eigenschaft, dass bei der kritischen Temperatur das spec. Volumen von Flüssigkeit und des Dampfes gleich ist. Eine Röhre *AA* wird so eingerichtet, dass sie leer und in die Klammer *B*, die eine Schneide trägt, gefasst, im Gleichgewicht sich befindet, resp. durch passende Gewichte *F* äquilibrirt werden kann. Dann wird sie zum Theil mit der Flüssigkeit gefüllt, zugeschmolzen und in ein Luftbad zugleich mit einem Thermometer aufgehängt.




Statt der Glasröhre *AA* verwendet man auch ein an beiden Enden verschraubbares Eisenrohr etc. Um die Ablesungen zu erleichtern, kann man auch am einen Ende des Rohres einen Spiegel befestigen und mit Scala und Fernrohr ablesen.

Bei allmählichem Erhitzen wird das Rohr, dass die Flüssigkeit enthält, bei der kritischen Temperatur im Gleichgewicht sein, da dann eben die spec. Volumina von Dampf und Flüssigkeit gleich sind. Lässt man den Apparat sich abkühlen, so tritt im Moment der Condensation eine Störung

im Gleichgewicht ein. Die Methode ist deshalb recht genau, weil das Verhältniss der spec. Volumina der Flüssigkeit und und des Dampfes in der Nähe der kritischen Temperatur sehr verschieden ist. Bei dem Aether ist dasselbe 0,1° unter der kritischen Temperatur 1,170—1,176, bei 0,5° unterhalb 1,487, bei 0,9° unterhalb 1,705. Den ganzen Apparat nennt der Verf. Differentialdensimeter. Die Versuche zeigten, dass die kritischen Temperaturen bis auf 0,5° genau sich bestimmen liessen.

Meist hat der Verf. mehrere Beobachtungsreihen angestellt, bei denen er von verschiedenen Anfangsvolumen der Flüssigkeit ausging. Als kritische Temperatur wurde die höchste beobachtete Temperatur genommen, und als Volumen das dieser Temperatur entsprechende; denn ist das Anfangsvolumen zu klein, so wird die Flüssigkeit verdampfen, ehe sie die kritische Temperatur erreicht hat, ist es zu gross, so wird die Flüssigkeit bei der Ausdehnung den ganzen Innenraum mit Flüssigkeit erfüllen, und das Gleichgewicht wird wieder vor der kritischen Temperatur erreicht. Die Tabelle enthält die gefundenen Werthe. Die Temperaturen beziehen sich auf das Luftthermometer.

| Substanz | Siedepunkt | Barometerstand | krit. Temp. | krit. Vol. |
|---|---|---|---|---|
| Untersalpetersäure | 22,5 | 750,4 mm | 171,2 | 2,20 [1]) |
| Brom . . . . . | 58,4 | 749,0 „ | 302,2 | 2,70 |
| Wasser . . . . . | 100 | — | 358,1 | 2,33 |
| Jod . . . . . . | | | über 400 (unsicher) | |

Für die Untersuchung des Wassers dienten Stahlröhren. Um die Einwirkung auf den Stahl zu verhindern, wurden sie galvanoplastisch vergoldet. Indess ist diese Vorsichtsmaassregel kaum nöthig, sobald der innere Kanal gut polirt ist. Die kritische Temperatur ist dann für vergoldete und nicht vergoldete Röhren gleich. E. W.

---

24. ***M. Bellati** und **R. Romanese.** Ueber die Umwandlungswärme des Kaliumnitrats beim Uebergang aus einem System in das andere* (Atti R. Ist. Ven. (6) **3**, 1885. 17 pp.).

Bekanntlich kommt der Kalisalpeter in prismatischen und rhomboëdrischen Formen vor, von denen aber bei nie-

1) Das Volum bei 0° als Einheit angenommen.

deren Temperaturen allein die prismatische stabil ist, die rhomboëdrische geht in sie bei der Berührung mit einem prismatischen Krystall über. Aus der Erwärmungsgeschwindigkeit ergibt sich die Umwandlungstemperatur zu ca. 129°. Aus der Abkühlungsgeschwindigkeit zu ca. 122°: dass die letztere niedriger als erstere liegt, hat seinen Grund in einer Art von Unterkühlung, analog der Unterschmelzung, wie sie auch bei $HgJ_2 2AgJ$, $HgJ_2 3AgJ$, $HgJ_2Cu_2J_2$ schon an den Farbenänderungen beobachtet wurde.

Für die spec. Wärme unterhalb der Umwandlungstemperatur $c$, die oberhalb derselben $c_1$ und die Umwandlungswärme $\lambda$ findet sich ($T$ und $t$ sind die Grenzen, innerhalb deren $c$ bestimmt ist):

$$c = 0{,}2030 + 0{,}0_3271(T + t), \quad c_1 = 0{,}285, \quad \lambda = 11{,}89.$$

Für die Schmelzwärme findet sich mit Zugrundelegung dieser Werthe und den Angaben Person's $l = 25{,}31$; Person selbst berechnete mit den Zahlenangaben Regnault's $l = 47{,}371$.

Person hat bekanntlich die Gleichung:

$$l = (\Gamma - \gamma)(160 + t)$$

aufgestellt, wo $\Gamma$ und $\gamma$ die spec. Wärme der Substanz vor und nach dem Schmelzen sind, und $t$ den Schmelzpunkt bezeichnet. Nach den Beobachtungen der Verf. ergibt sich $l = 23{,}45$, was mit dem direct bestimmten Werth hinlänglich übereinstimmt.

Zum Schluss enthält die Abhandlung noch einige krystallographische Bemerkungen. E. W.

25. **E. Mulder.** *Schmelzpunkt und Siedepunkt des Bromcyans* (Rec. Trav. Chim. des Pays-Bas 4, p. 151—152. 1885).

Die alten Angaben gehen weit auseinander. Der Verf. findet für den Siedepunkt 61,3° ($p = 750$ mm), für den Schmelzpunkt 52°, beide liegen also nahe bei einander, ebenso ist es bei Chlorcyan und Stickoxyd, sonst sind derartige Beispiele selten. E. W.

26. ***Louis Henry.*** *Ueber die Veränderung der physikalischen Eigenschaften in den Chlorderivaten der Acetoverbindungen* (C. R. **101**, p. 250—253. 1885).

Substituirt man Wasserstoff durch Chlor, so nimmt das Moleculargewicht zu, der procentische Gehalt an Wasserstoff ab. Zugleich nehmen gewisse physikalische Eigenschaften progressiv und allmählich zu, so die Flüchtigkeit und die Dichte; die Substitution des ersten Wasserstoffatoms durch Chlor ist stets von grösserem Einfluss als die der späteren. Bei anderen Eigenschaften ist der Einfluss ein alternirender, so bei der Schmelzbarkeit, wie die folgenden Zahlen zeigen:

| | Schmelzpunkt | | Schmelzpunkt |
|---|---|---|---|
| $CH_3-COH$ | +16,5 | $CH_3-CONH_2$ | 82 |
| $CH_2Cl-COOH$ | 62,5 | $CH_2Cl-CONH_2$ | 119 |
| $CHCl_2-COOH$ | 12,5 | $CHCl_2-CONH_2$ | 97 |
| $CHCl_3-COOH$ | 58,5 | $CCl_3-CONH_2$ | 135,5 |

Diese Acetoderivate lassen sich auch als gerade und ungerade Derivate von $CH_2$ auffassen.

Der Verf. weist noch auf die Unterschiede in der physiologischen Wirkung der geraden und ungeraden Substitutionsproducte hin, $CH_2Cl$ und $CHCl_3$ einerseits, $CH_2Cl_2$ und $CCl_4$ andererseits (vgl. J. Regnault und Villejean, C. R. **100**, p. 1146. 1885). E. W.

---

27. ***Th. Carnelley.*** *Das periodische Gesetz, erläutert an gewissen physikalischen Eigenschaften organischer Verbindungen. Part I. Die Alkylverbindungen der Elemente* (Phil. Mag. **20**, p. 259—268. 1885).

Aus ca. 70 Bestimmungen an Verbindungen des Methyl, Aethyl, Propyl, Butyl und Phenyl mit Elementen, sowohl Metalloiden als Metallen, leitet der Verf. folgende Relation ab.

1[a]) Ordnet man die Elemente nach den Atomgewichten, so steigen Siede- und Schmelzpunkt der Alkylderivate periodisch. [b]) Unter gleichen Bedingungen nehmen die spec. Gewichte bis zu dem mittelsten Glied einer Reihe ab und nehmen dann wieder zu. Die Ausnahmen bei den Siedepunkten finden sich bei oder nahe an dem Maximum und Minimum der Meyer'schen Curve. 2) Die Siedepunkte

wachsen, nur die Dichten nehmen ab, wenn man vom Methid zum Aethid u. s. f. übergeht. 3) Die Siedepunkte und Dichten der Alkylverbindungen irgend einer Gruppe wachsen mit dem Atomgewicht der positiven Elemente. 4) Die Unterschiede zwischen den Siedepunkten (und den Dichten) der Methide und Aethide, der Aethide und Propide u. s. f. wachsen algebraisch vom Anfang jeder Reihe bis zum vierten oder mittelsten Glied und nehmen dann bis zum siebenten Gliede ab. 5) Die Differenzen in 4) wachsen im Mittel in demselben Verhältniss wie die Differenzen zwischen den Alkylradicalen mit steigendem Moleculargewicht, das Alkylradical nimmt aber für gleiche Differenzen in den Atomgewichten die Differenz der Siedepunkte immer mehr ab. 6) Die unter 4) angegebenen Differenzen nehmen algebraisch ab, wenn das Atomgewicht des positiven Elementes wächst. 7ª) Die Differenzen zwischen den Siedepunkten und Dichten der Methide, Aethide etc. der Elemente derselben Gruppe nehmen ab, wenn wir von den Butiden zu den Aethiden u. s. f. übergehen. 7ᵇ) Die obigen Differenzen der Siedepunkte wachsen, wenn die Differenz der Atomgewichte der beiden positiven Elemente wächst. 8ª) Die Differenzen zwischen den Siedepunkten und Dichten der Methide, Aethide etc. der Elemente der siebenten oder Halogengruppe und der Gruppen III bis VII wachsen algebraisch von den Methiden zu den Aethiden etc.; bei den Gliedern der zweiten Gruppe (Zn, Hg ...) nehmen diese Differenzen für die Dichten algebraisch von den Methiden zu den Butiden ab. 8ᵇ) In der Gruppe I—II finden sich Unregelmässigkeiten. 9) Die in Relation 8) angegebenen Differenzen wachsen algebraisch mit der algebraischen Differenz zwischen den Atomgewichten der positiven Elemente.

Abweichungen von obigen Regeln, die auf 942 Fälle angewandt wurden, finden sich nur in 5,7 % der sämmtlichen Fälle.

E. W.

28. **W. Ramsay** *und* **Sydney Young.** *Eine neue Methode zur Bestimmung der Dampfspannung an festen Körpern und Flüssigkeiten und die Dampfspannung von Essigsäure* (J. of the Chem. Soc. **47**, p. 42—45. 1885).

Die Verf. haben die Dampfspannung von Essigsäure gemessen, über die sehr abweichende Resultate von Regnault, Landolt und Wüllner vorlagen. Die Methode ist die schon früher von ihnen angewandte (Beibl. 9, p. 107). Sie berechnen aus ihren Versuchen folgende Tabelle, die auch die Ergebnisse der älteren Beobachter enthält.

| Temp. | Ramsay und Young | | Regnault | Landolt | Wüllner |
|---|---|---|---|---|---|
| | Druck fest | Druck flüssig | Druck | Druck | Druck |
| 0 | 2,02 | 3,50 | 3,23— 4,89 | 7,6 | — |
| 10 | 5,19 | 6,34 | 6,30— 8,20 | 12,1 | — |
| 20 | — | 11,80 | 11,58—13,65 | 18,9 | 19,0 |
| 30 | — | 19,90 | — | 29,1 | 30,5 |
| 40 | — | 34,0 | — | 44,1 | 45,5 |
| 50 | — | 56,2 | — | 66,0 | 72,0 |
| 60 | — | 88,3 | — | 97,4 | 107,3 |
| 70 | — | 137,1 | — | 142,0 | 155,2 |
| 80 | — | 202,0 | — | 204,3 | 232,9 |
| 90 | — | 292,8 | — | 290,6 | 346,7 |
| 100 | — | 416,5 | — | 408,5 | 473,0 |
| 110 | — | 582,6 | — | — | — |

Ar.

29. **W. Ramsay** *und* **Sydney Young.** *Einfluss der Zustandsänderung vom flüssigen in den festen Zustand auf die Dampfspannung* (Phil. Trans. of the Roy. Soc. Part II 1884, p. 461—478).

Die Verf. suchten experimentell den von James Thomson und Kirchhoff aus der Theorie abgeleiteten Satz zu beweisen, dass die Dampfspannung über demselben Körper bei der gleichen Temperatur geringer ist, wenn der Körper fest, als wenn er flüssig ist. Die Verf. bedienten sich theils einer einfachen Barometerröhre, theils benutzten sie die von ihnen schon mehrfach angewandte Methode (Beibl. 9, p. 107). Betreffs der näheren Ausführung und der Berechnung muss auf das Original verwiesen werden.

Die wesentlichsten Resultate sind in der folgenden Tabelle enthalten: *P* ist der Druck in Millimetern Quecksilber auf 0° reducirt, *T* die Temperatur.

| Campher. | | | Benzol. | | |
|---|---|---|---|---|---|
| *P* | *T* | Zustand | *P* | *T* | Zustand |
| 94,9 | 136,0 | Fest | 44,40 | 9,60 | Flüssig |
| 152,1 | 149,8 | „ | 40,90 | 8,20 | „ |
| 274,1 | 168,0 | „ | 37,10 | 6,32 | „ |
| 327,6 | 174,6 | „ | 33,20 | 4,50 | „ |
| 350,6 | 176,7 | „ | 34,05 | 4,46 | „ |
| 363,6 | 178,3 | Flüssig | 33,35 | 4,08 | „ |
| 370,3 | 178,9 | „ | 32,40 | 4,01 | „ |
| 378,7 | 179,5 | „ | 32,55 | 3,60 | „ |
| 385,9 | 180,3 | „ | 31,40 | 3,00 | Fest |
| 393,3 | 181,2 | „ | 31,90 | 2,98 | Flüssig |
| 394,0 | 181,3 | „ | 29,90 | 2,60 | Fest |
| 398,6 | 181,9 | „ | 27,30 | 1,20 | „ |
| 400,8 | 182,0 | „ | 26,70 | 0,90 | „ |
| 405,3 | 182,6 | „ | 25,50 | −0,20 | „ |
| 407,4 | 182,8 | „ | 23,40 | −1,28 | „ |
| 412,8 | 183,4 | „ | 22,35 | −1,72 | „ |
| 421,1 | 184,5 | „ | 20,80 | −2,80 | „ |
| 593,2 | 198,7 | „ | 19,60 | −3,77 | „ |
| 746,3 | 207,3 | „ | 17,90 | −4,80 | „ |
| | | | 17,60 | −5,21 | „ |

Essigsäure (IV. Reihe).[1]

| *T* | *P* | Zustand | *T* | *P* | Zustand |
|---|---|---|---|---|---|
| 20,10 | 12,0 | Flüssig | 10,70 | 6,75 | Flüssig |
| 18,60 | 11,1 | „ | 9,70 | 6,20 | „ |
| 15,50 | 9,1 | „ | 8,72 | 4,60 | Fest |
| 13,70 | 8,1 | „ | 8,58 | 5,95 | Flüssig |
| 12,30 | 7,3 | „ | | | |

Essigsäure (V. Reihe).

| *T* | *P* | Zustand | *T* | *P* | Zustand |
|---|---|---|---|---|---|
| 15,15° | 8,40 | Fest | 8,50° | 4,35 | Fest |
| 13,96 | 7,30 | „ | 6,68 | 3,85 | „ |
| 11,70 | 6,15 | „ | 5,32 | 3,30 | „ |
| 10,40 | 5,30 | „ | | | |

1) Die Verf. theilen VIII Reihen mit.

Besonders eingehend sind die Verhältnisse bei Eis und Wasser untersucht und die Resultate nach Thomson's Angabe nach Regnault's empirischen Formeln berechnet. Wir geben nur eine Reihe wieder. Unter $P_0$ steht der beobachtete Druck, unter $T_E$ und $T_W$ die diesem Druck entsprechende Temperatur für Eis, resp. Wasser, unter $P_b$ der berechnete Druck.

| $P_0$ | $T_E$ | $T_W$ | $P_b$ |
|---|---|---|---|
| 3,80 | −2,11 | −2,35 | 3,88 |
| 3,50 | −3,29 | −3,67 | 3,52 |
| 3,25 | −3,51 | −3,92 | 3,46 |
| 3,20 | −4,18 | −4,71 | 3,26 |

Sämmtliche Resultate sind von den Verf. in Curven dargestellt worden. Folgendes sind die Schlüsse, die Verf. aus ihren Beobachtungen ziehen:

1) Für Campher und Benzol ist die Curve, die den Dampfdruck über der Flüssigkeit oberhalb des Schmelzpunktes wiedergibt, nicht die continuirliche Fortsetzung derjenigen, die den Druck über der festen Substanz darstellt.

2) Bei der Essigsäure tritt diese Eigenschaft in sehr scharfer Weise hervor, und sind die entsprechenden Curven durchaus verschieden.

3) Bei Wasser ist, wie Thomson das bereits theoretisch abgeleitet hatte, die Differenz berechenbar aus der bekannten Verdampfungs- und Schmelzwärme.

Die Verf. bedauern, dass die letzterwähnten Daten für andere Substanzen nicht mit hinreichender Genauigkeit bestimmt sind. Ar.

30. ***Battelli* und *Palazzo*. *Ueber die Aenderung des Volumens einiger Körper beim Schmelzen*** (R. Acc. dei Lincei **1**, p. 1—20. 1885).

Die Verf. haben nach der schon von Erman (Pogg. Ann. **9**, p. 587. 1827) zu gleichem Zweck benutzten Methode die Volumenänderung einer Reihe organischer Substanzen bestimmt. Besondere Sorgfalt wurde darauf verwendet, reine und luftfreie Substanzen zu erhalten; zu letzterem Zweck wurde die in einem Reagensglas geschmolzene Substanz dadurch zum Erstarren gebracht, dass das Glas langsam in kaltes Wasser gebracht wurde, während die oberen Schichten flüssig gehalten wurden. Die Resultate sind graphisch dargestellt; unter $\Delta$ ist die Differenz zwischen dem Volumen im festen und flüssigen Zustand angegeben (in Cubikcentimetern auf 1 g), wie sie aus der Curve entnommen werden kann. Nitronaphtalin und Diphenylamin lösen sich in verschwindender Menge in Wasser; obwohl dieser Umstand das Messen der absoluten Werthe illusorisch macht, scheint er den Verlauf der Curve nicht wesentlich zu modificiren.

Paraffin (Schmelzp. 52,4°).

| $t$ | $v_t$ | $t$ | $v_t$ |
|---|---|---|---|
| 20,76 | 1,1035 | 20,40 | 1,1023 |
| 25,29 | 1,1071 | 23,20 | 1,1065 |
| 29,89 | 1,1199 | 28,07 | 1,1145 |
| 35,18 | 1,1400 | 32,10 | 1,1351 |
| 39,59 | 1,1484 | 42,20 | 1,1491 |
| 44,39 | 1,1531 | 44,42 | 1,1546 |
| 47,02 | 1,1584 | 47,57 | 1,1642 |
| 48,68 | 1,1740 | 49,38 | 1,1790 |
| 50,89 | 1,2035 | 50,83 | 1,2017 |
| 52,74 | 1,2804 | 51,60 | 1,2271 |
| 54,41 | 1,2819 | 52,67 | 1,2799 |
| | | 54,55 | 1,2823 |
| | | 57,45 | 1,2851 |

$\Delta = 0{,}028$.

Spermaceti (Schmelzp. 43,9°).

| $t$ | $v_t$ | $t$ | $v_t$ |
|---|---|---|---|
| 17,46 | 1,0564 | 16,00 | 1,0535 |
| 27,30 | 1,0661 | 23,45 | 1,0631 |
| 32,57 | 1,0806 | 29,22 | 1,0697 |
| 37,52 | 1,1021 | 35,08 | 1,0921 |
| 40,55 | 1,1230 | 37,80 | 1,1044 |
| 42,86 | 1,1604 | 41,08 | 1,1276 |
| 44,40 | 1,1876 | 42,82 | 1,1509 |
| 48,66 | 1,1909 | 44,23 | 1,1874 |
| 49,93 | 1,1923 | 46,72 | 1,1892 |
| 52,97 | 1,1952 | | |
| 54,08 | 1,1968 | | |

Naphtalin (Schmelzp. 79,3°).

| $t$ | $v_t$ | $t$ | $v_t$ |
|---|---|---|---|
| 65,25 | 0,86576 | 21,40 | 0,85187 |
| 69,97 | 0,86821 | 30,92 | 0,85415 |
| 74,87 | 0,87127 | 37,41 | 0,85593 |
| 77,27 | 0,87688 | 45,27 | 0,85849 |
| 78,65 | 0,88713 | 51,33 | 0,86043 |
| 80,00 | 1,0215 | 58,12 | 0,86261 |
| | | 63,75 | 0,86488 |
| 79,90 | 1,0212 | 68,36 | 0,86711 |
| 83,20 | 1,0231 | 71,47 | 0,86911 |
| 87,40 | 1,0265 | 74,12 | 0,87130 |
| | | 77,87 | 0,88264 |

$\Delta = 0,1225$.

Nitronaphtalin (Schmp. 55,1°).

| $t$ | $v_t$ | $t$ | $v_t$ |
|---|---|---|---|
| 22,17 | 0,73199 | 23,25 | 0,73368 |
| 30,34 | 0,73321 | 32,00 | 0,73519 |
| 40,90 | 0,73551 | 42,42 | 0,73733 |
| 46,68 | 0,73698 | 48,23 | 0,73881 |
| 50,49 | 0,73798 | 51,61 | 0,74053 |
| 52,44 | 0,73887 | 54,93 | 0,75001 |
| 54,44 | 0,74346 | 55,48 | 0,81641 |
| 26,51 | 0,73100 | 57,98 | 0,81774 |
| 34,57 | 0,73238 | 60,18 | 0,81874 |
| 41,92 | 0,73395 | 61,88 | 0,81951 |
| 48,39 | 0,73591 | | |
| 52,44 | 0,73724 | | |
| 54,44 | 0,74610 | | |
| 56,09 | 0,81621 | | |
| 58,88 | 0,81695 | | |
| 61,03 | 0,81827 | | |

$\Delta = 0,063$.

Diphenylamin (Schmelzp. 50,9°).

| $t$ | $v_t$ |
|---|---|
| 21,56 | 0,86951 |
| 31,31 | 0,87198 |
| 40,77 | 0,87470 |
| 45,84 | 0,88282 |
| 48,50 | 0,89717 |
| 50,30 | 0,91141 |
| 51,35 | 0,93906 |
| 53,15 | 0,94029 |
| 54,70 | 0,94134 |

$\Delta = 0,015$.

Naphtylamin (Schmelzp. 43,2°).

| $t$ | $v_t$ |
|---|---|
| 18,86 | 0,84941 |
| 29,25 | 0,85513 |
| 34,57 | 0,86182 |
| 37,77 | 0,86838 |
| 40,83 | 0,87865 |
| 42,46 | 0,88694 |
| 43,77 | 0,90369 |
| 46,79 | 0,90580 |
| 49,14 | 0,90750 |

$\Delta = 0,007$.

Paratoluidin (Schmelzp. 38,9°).

| $t$ | $v_t$ |
|---|---|
| 16,44 | 0,92793 |
| 26,18 | 0,93082 |
| 30,34 | 0,93282 |
| 33,84 | 0,93503 |
| 35,70 | 0,93746 |
| 38,20 | 0,95299 |
| 39,60 | 1,0235 |
| 43,02 | 1,0260 |
| 46,67 | 1,0282 |
| 50,23 | 1,0305 |

$\Delta = 0,057$.

Aus diesen Versuchen, wie aus denen von Kopp und Spring geht hervor, dass die Körper mit bestimmter chemischer Constitution beim Schmelzen eine schnelle, fast plötzliche und ziemlich grosse Volumenänderung erfahren, nur das Naphtylamin und bis zu einem gewissen Grade das Diphe-

nylamin machen hiervon eine Ausnahme. Die Ausdehnung im festen und im flüssigen Zustand ist regelmässig.

Gemische von Paraffin, Spermaceti u. s. f. zeigen dagegen Unregelmässigkeiten. Ar.

---

31. ***F. M. Raoult.*** *Einfluss der Verdünnung auf die Coëfficienten der Gefrierpunktserniedrigung der in Wasser gelösten Körper* (C. R. **100**, p. 982—984. 1885).

Der Verf. construirt Curven, deren Abscissen die Gefrierpunktserniedrigungen $C$, deren Ordinaten die Grössen $C/P$ sind, wo $P$ das Gewicht der in 100 g Wasser gelösten wasserfreien Substanz ist. Die Curven sind einfach, ohne Wellen und gleichen Hyperbelbogen. Am stärksten sind sie in der Nähe der Ordinatenaxe gekrümmt und kehren ihre convexe Seite der Abscissenaxe zu; je weiter man von der Ordinatenaxe fortgeht, um so mehr nähert sich die Curve der geraden Linie. Entfernt sich die Gerade von der Abscissenaxe, oder ist sie ihr parallel, so hat man es in der Lösung mit einem wasserfreies Salz, oder einem in verschiedenen Mengen vorhandenen Hydrat zu thun. Nähert sie sich derselben, so nimmt Raoult an, dass dies daher rührt, dass mehrere Molecüle in der Flüssigkeit zu einem zusammentreten, sobald die Concentration zunimmt. Setzt man zu einer Lösung neue Molecüle hinzu, so löst sich ein Theil derselben als solche, ein Theil verbindet sich mit bereits vorhandenen und erhöht dadurch nicht die Zahl der vorhandenen Molecüle. Verlängert man den geraden Theil dieser Curve bis zu der Ordinatenaxe, so entspricht der Schnittpunkt mit derselben dem Erniedrigungscoëfficient, falls die gelöste Substanz keine Condensation erführe, d. h. sie stellt den normalen Erniedrigungscoëfficient dar (s. d. folgende Referat).

Bei sehr verdünnten Lösungen zeigt die Curve, die etwa einer Gefriertemperatur zwischen 0° und —1° entspricht, einen sehr eigenthümlichen Gang. Sie ist ein Bogen, der bei der Annäherung an die Ordinatenaxe mehr oder weniger schnell ansteigt und ihr parallel zu werden sucht. Sie zeigt, dass der Erniedrigungscoëfficient mit der Verdünnung wächst und Werthe annimmt, die immer mehr die normalen über-

treffen. Dies deutet aber stets auf eine Zunahme der Zahl der Molecüle hin, also eine partielle Dissociation der gelösten Substanz. Diese würde nach Raoult eintreten bei der Schwefelsäure, der Weinsäure, dem Zucker etc. E. W.

---

32. **F. M. Raoult.** *Ueber die Grenzwerthe der molecularen Gefrierpunktserniedrigung bei gelösten Körpern* (C. R. **100**, p. 1535—38. 1885).

Eine Anzahl von Körpern zeigen anomale Gefrierpunktserniedrigungen, sobald man verdünnte Lösungen untersucht, also Gefriertemperaturen nahe bei 0° hat. Die normalen Werthe erhält man, wenn man die Gefrierpunktserniedrigung zwischen —2° und —4°, also bei ziemlich grossem Salzgehalt betrachtet, daraus die molecularen Erniedrigungen berechnet und durch graphische oder rechnende Interpolation die molecularen Erniedrigungen für unendlich verdünnte Lösungen aufsucht. Es ergibt sich diese dann für die einzelnen Gruppen als nahezu gleich.

In der Tabelle sind die alten und neuen Werthe zusammengestellt:

| | alt | neu |
|---|---|---|
| HCl | 36,7 | 34,9 |
| $NO_3H$ | 35,8 | 34,2 |
| NaCl | 35,1 | 34,2 |
| $NaNO_3$ | 33,7 | 34,3 |
| $AgNO_3$ | 29,6 | 34,0 |

Eine Zeichnung stellt die Verhältnisse dar.

Das ganze Untersuchungsgebiet nennt der Verf. Kryoskopie. E. W.

---

33. **G. F. Fitzgerald.** *Ueber ein Modell, welches einige Eigenschaften des Aethers illustrirt* (Sc. Proc. Roy. Dublin Soc. 1885, p. 407—419).

Das beschriebene Modell soll wenigstens in einer Dimension die Vorgänge im electrisch und magnetisch gespannten Aether erläutern. Es besteht aus einer Anzahl drehbarer kleiner Schwungräder, welche in schachbrettförmiger Anordnung so auf einem Brett befestigt sind, dass ihre Axen senkrecht zur Ebene des Brettes stehen, und welche durch elas-

tische Kautschukbänder so verbunden sind, dass keins sich drehen kann, ohne seine Drehung den Nachbarn mitzutheilen. Diese Räder stellen den freien Aether dar. Ein vollkommen leitender Raum wird dargestellt durch ein Gebiet, in welchem die Kautschukbänder fehlen. Um die Vertheilung der electrischen Kraft zwischen zwei solchen Gebieten *a* und *b* darzustellen, entfernt man auf einer Verbindungslinie *ab* für einen Augenblick die Bänder, dreht die Räder auf beiden Seiten der Linie ein wenig in entgegengesetzter Richtung (dies ist die Ladung) und legt die Bänder wieder auf. Die nunmehr vorhandene verschiedene Spannung eines jeden Bandes in seinen zwei Hälften repräsentirt alsdann die dielectrische Polarisation. Entfernt man wieder die Bänder längs *ab*, so erfolgt Entladung der Spannung, und zwar oscillirend. Macht man die Bänder, statt sie zu entfernen. mehr oder weniger gleitend, so erfolgt Entladung mit schwächerer, oder ohne Oscillation bei gleichzeitiger Erwärmung in der Linie *ab*. Dies entspricht der Entladung durch einen Draht von endlichem Widerstand. Während der Ladung und Entladung haben die Räder ein Drehungsmoment, dessen Axe senkrecht ist zur Axe der entstehenden oder verschwindenden Polarisation, dasselbe entspricht den bei der Ladung und Entladung auftretenden magnetischen Kräften. In ähnlicher, leicht verständlicher Weise werden einige weitere Vorgänge veranschaulicht, z. B. der continuirliche Strom, die Inductionswirkung eines Stromkreises auf einen benachbarten etc.

Von Interesse ist die Darstellung electromagnetischer Wellen, welche nach Maxwell mit den Lichtwellen identisch sind. Man denke sich die Räder längs einer bestimmten Geraden in gleichem Tacte hin und herschwingend, diese Bewegung wird sich alsdann als Welle senkrecht zu jener Geraden fortpflanzen und zwar gleichzeitig als Rotation der Räder, welche der magnetischen Polarisation entspricht, und als Spannung der Bänder, welche einer zur ersteren senkrechten electrischen Polarisation entspricht. Bemerkenswerth ist auch, dass in der Darstellung des continuirlichen Stromes sich die Energie nicht durch die Strombahn selbst, in welcher die Bänder entfernt sind, fortpflanzt, sondern durch das

umgebende Mittel, was genau der neueren Theorie von Poynting in Bezug auf den wirklichen Strom entspricht.

Nicht dargestellt werden durch das Modell die Beziehungen des Aethers zur Materie, z. B. nicht die ponderomotorischen Kräfte. Ebensowenig lässt sich das Modell ohne weiteres ausdehnen auf einen Raum von drei Dimensionen, der Verf. gibt indess an, es sei ihm eine derartige Darstellung gelungen unter Zuhülfenahme einer Flüssigkeit, welche durch ein Netzwerk von Pumpen gepumpt wird.

In einem zweiten Theil bemerkt der Verf., dass natürlich eine derartige Darstellung niemals den wirklichen Verhältnissen des Aethers entsprechen könne, und behandelt die Frage, wie denn thatsächlich derselbe constituirt sei. Es erscheint ihm als sicher, dass die electrische und magnetische Veränderung nur als Aenderung der Structur, nicht als eine einfache Verschiebung könne gedacht werden. Am passendsten erscheint es ihm, sich den Aether als „Wirbelschwamm" zu denken, d. h. als eine vollkommene Flüssigkeit, die vollständig mit Wirbeln erfüllt ist von solcher Zahl, dass schon ein sehr kleiner Raumtheil Wirbel aller möglichen Richtungen enthält. In der mehr oder weniger übereinstimmenden Richtung dieser Wirbel kann das Wesen der Polarisation gesucht werden. Htz.

---

34. ***A. Steinheil.*** *Ueber die Bedingungen und Fehler von Objectiven aus zwei Linsen* (Z.-S. f. Instrumentenk. 5, p. 132—136. 1885).

Um zu untersuchen, ob ein Objectiv allen an dasselbe zu stellenden Bedingungen genügt, untersucht der Verf. trigonometrisch den Weg zweier Strahlen, welche von einem unendlich entfernten, in der optischen Axe gelegenen Objecte herkommen, unter sich und mit der optischen Axe parallel gehen und das Objectiv an zwei Punkten seiner Oeffnung, der eine nahe am Rande, der andere nahe an der Axe treffen.

Die zu erfüllenden Bedingungen sind folgende: 1) Bestimmung der wahren Brennweite oder des sogenannten Maassstabes des Systems, 2) Hebung des Farbenfehlers, 3) Hebung des Kugelgestaltfehlers, 4) Hebung der Ungleich-

heit in den Grössen verschiedenfarbiger Bilder, d. h. Herstellung gleich grosser Bilder von zweierlei Farben und 5) Hebung der Verzerrung.

Der Verfasser unterscheidet zwischen Vereinigungsweite zwischen den Punkten, in denen die letzte brechende Fläche und der gebrochene Strahl die Axe schneiden, und wahrer Brennweite als der Entfernung zwischen der senkrechten Projection des Punktes auf die Axe, in welchem sich in die Linse einfallender Strahl und gebrochener Strahl gehörig verlängert schneiden würden, und Durchschnittspunkt des gebrochenen Strahles mit der Axe.

Diese Bedingungen sind der Reihe nach erörtert, und es ist angegeben, wann ein zweilinsiges System möglichst gut vereinigt ist.

Ferner bespricht der Verf. Methoden, mittelst derer sich erkennen lässt, ob ein Objectiv allen Voraussetzungen entspricht, zu denen nicht nur die besprochenen Bedingungen, sondern auch eine Reihe Anforderungen an die Ausführung sowohl wie an das Material gehören. O.

---

35. **S. Czapski.** *Einige neue Apparate von Prof. Abbe* (Z.-S. f. Instrumentenk. 5, p. 117—121. 1885).

1. Instrument für die Aufsuchung von Schlieren. Es stehen sich auf einem Brette zwei Tuben gegenüber, welche ihre achromatischen Objective von grosser Oeffnung und geringer Brennweite einander zukehren. Jeder trägt eine engere Ansatzröhre, die mittelst ringförmig durchbohrten Platten (die Ringe sind in berusste Platten eingekratzt) verschlossen sind. Diese Platten müssen genau in den Brennebenen der zugehörigen Objective liegen. Der eine der zwei Tuben ist als Analysator ein wenig um eine horizontale und eine verticale Axe beweglich und trägt an einem Rahmen ein kleines Fernrohr, das man vorschlagen oder auch beseitigen kann. Der andere Tubus ist, um auch dickere Stücke untersuchen zu können, in der Richtung seiner Axe beweglich, während der Tisch, auf den man das zu untersuchende Object stellt, senkrecht zur Axe des ganzen Systems verschoben werden kann. Nachdem der Apparat

genau so eingestellt ist, dass ein im Brennpunkt des ersten Tubus befindliches Licht genau seine Strahlen im Brennpunkt des anderen vereinigt, wird eine Aenderung nur durch unhomogenes und fehlerhaftes Glas etc., das man dazwischen schiebt, eintreten. Wird nun das normale Bild der lichtgebenden Oeffnung durch einen mit dieser Oeffnung „reciproken“ Deckel ganz oder grösstentheils aufgefangen, so gelangen ins Auge nur die irregulär abgelenkten Strahlen, welche die betreffenden ablenkenden Stellen (Schlieren, Wellen etc.) direct sichtbar machen. Auf die Vorzüge dieses Arrangements vor dem des Töpler'schen Schlierenapparates weist der Verf. zum Schluss noch besonders hin. O.

---

36. **S. Czapski.** *Einige neue optische Apparate von Prof. Abbe. II. Interferenzapparat zur Prüfung der Planparallelität von durchsichtigen (Glas-) Platten* (Z.-S. f. Instrumentenk. 5, p. 149—158. 1885).

Der für Demonstrationszwecke bestimmte Apparat, der sich, wenn auch in geringerem Maasse, als ähnliche Apparate (vgl. S. Czapski, Z.-S. f. Instrum. 5, p. 26 u. 27) wohl auch für die Praxis eignet, dient dazu, an der nämlichen Platte die verschiedenen Interferenzerscheinungen zu beobachten, wie sie einerseits Fizeau, andererseits Mascart und Lummer beschrieben haben.

Die zu betrachtende Platte wird auf einem mit Orientirungsvorrichtung versehenen Tischchen vertical befestigt. Ihr gegenüber steht ein Rohr, das auf der der Platte zugekehrten Seite eine Convexlinse trägt. Der Abstand zwischen Platte und Linse ist kleiner als die Brennweite der letzteren. In der Brennebene der Linse auf der anderen Seite ist ein Schlitten verschiebbar, der durch kreisförmige Diaphragmen von 1—5 mm Durchmesser die Oeffnung der Röhre theilweise zu verdecken erlaubt. Das Licht einer Natriumflamme wird vermittelst eines rechtwinkligen Glasprismas durch die Linse auf die Platte geworfen. Ist der Schlitten mit dem Diaphragma entfernt, so bedeckt die eine Kathetenfläche des Prismas die halbe Röhrenöffnung, während die andere Hälfte der Röhrenöffnung genau von dem Reflexbilde der bedeckten ausgefüllt

sein muss; dem analog muss im anderen Falle die Diaphragmenöffnung zur einen Hälfte vom Prisma, zur andern von dessen Bild eingenommen sein, wenn der Apparat richtig justirt ist.

Blickt man durch eine passend eng gewählte Diaphragmenöffnung mit blossem Auge, das dem Diaphragma möglichst genähert wird, nach der Platte, so sieht man durch die Convexlinse, die jetzt als Lupe dient, die von Fizeau beschriebene Erscheinung, die ein genaues Bild der Dickenvertheilung auf der Platte liefert.

Will man die Lummer-Mascart'sche Interferenzerscheinung beobachten, so entfernt man den Diaphragmaschlitten; eine Lupe kann in einfachster Weise vor der Röhre befestigt und auf die Brennebene der Convexlinse eingestellt werden. Die Halbringe erscheinen aber nur bei schon sehr vollkommen planparallelen Platten.

Eingangs seines Aufsatzes hat der Verf. in ausführlicher Weise den Einfluss untersucht, den die ungleichmässige Dicke der Platte, die Inhomogenität des angewandten Lichtes, die Winkelgrösse der wirksamen Lichtbündel im Fall der Fizeau'schen Erscheinung und die Grösse des Einfallswinkels auf die Deutlichkeit der Interferenzen hat, indem er aus der Erfahrung annimmt, dass die Verschiedenheit der gesammten Gangunterschiede nicht grösser als 0,2, höchstens 0,3 $\lambda$ sein dürfe, wenn man noch einigermassen klare Erscheinungen haben will. Auf diese an Beispielen auch in Zahlen ausgeführte Berechnungen einzugehen, würde zu weit führen.

Ar.

---

37. ***Th.* und *A.* Duboscq.** *Neuer Vergrösserungsapparat zur Projection, sei es von Zeichnungen von grossen Dimensionen, sei es von mikroskopischen Objecten* (C. R. **101**, p. 476—477. 1885).

Die Verf. machen besonders darauf aufmerksam, dass man je nach der Grösse der Objecte und der Vergrösserung, die man erzielen will, Beleuchtungslinsen mit verschiedenem Focus verwenden muss. Sie haben passende Combinationen zusammengestellt.

E. W.

---

38. ***J. Trowbridge.*** *Eine Lichteinheit* (Proc. Amer. Ac. 26. Mai 1885, p. 494—499).

Der Vorschlag von Draper, die Oberfläche eines Platinstreifens, welcher durch einen Strom von bekannter Intensität zum Glühen gebracht wird, wird von dem Verf. wieder aufgenommen. Es ist bekannt, dass dieser Vorschlag auf grosse Schwierigkeiten stösst. Er verwendet deshalb eine Glühlampe, in welcher in der Mitte des Kohlenbogens eine kleine Schleife von sehr dünnem Platindraht angebracht wird, und misst den Widerstand derselben mit einer Wheatstone'schen Brücke, während die Helligkeit des Kohlenbogens bestimmt wird. Endlich macht er einen Platinstreifen glühend, bestimmt seine Helligkeit und zugleich mittelst einer Thermosäule seine Wärmestrahlung, dieselbe wurde verschoben, bis die Galvanometernadel auf Null stand, zwischen dem Platinstreifen und einem Gefäss voll siedendem Wasser. Dabei waren die photometrischen Angaben viel weniger empfindlich, als die galvanometrischen, sodass man wohl hierauf eine Helligkeitsmessung begründen könnte. G. W.

---

39. ***Noack.*** *Ein einfacher Brenner für monochromatisches Licht* (Z.-S. zur Förderung des phys. Unterrichts 2, p. 67—69. 1885).

Ein Pulverglas ist zu einem Drittel mit reiner Salzsäure gefüllt, und es trägt der Kork eine Glasröhre als Schlot eines Bunsenbrenners, ausserdem noch eine Glasröhre, welche Leuchtgas zuführt, und eine zweite, welche sich, in eine Spitze ausgezogen, innerhalb des Schlotes befindet. Ausserdem kann man mittelst eines Drahtes einen Zinkblock in die Salzsäure eintauchen und herausziehen, ohne den Stopfen abnehmen zu müssen. In die Salzsäure ist dann das Chlorid desjenigen Metalles aufgelöst, dessen Flammen man haben will. Nach Verbindung des Gaszuleitungsrohres mit der Gasleitung und Eintauchen des Zinkblockes ist der Apparat zum Gebrauche fertig (vgl. auch die Anordnung von Cleminshaw, 9, p. 517). O.

---

40. **Gerhard Krüss.** *Titerstellung der Lösungen von Kaliumpermanganat* (Chem. Ber. **18**, p. 1580—85. 1885).

Der Verf. benutzt die Absorption von übermangansauren Kalilösungen zur Feststellung des Titers derselben.

Aus Messungen an Lösungen, die $0{,}0_{3}1$ bis $0{,}0_{4}625$ g in 1 ccm enthielten, ergaben sich für die Regionen zwischen $\lambda$ und $\lambda_1$, die die Lagen der Ränder des Ocularspaltes angaben, folgende Absorptionsverhältnisse $\alpha$:

| $\lambda$ | $\lambda_1$ | $\alpha$ | $\lambda$ | $\lambda_1$ | $\alpha$ |
|---|---|---|---|---|---|
| 680,7 | 650,1 | 0,00216 | 516,8 | 501,6 | 0,00011 |
| 650,1 | 613,2 | 0,00143 | 501,6 | 494,7 | 0,00015 |
| 613,2 | 596,4 | 0,00092 | 494,7 | 486,5 | 0,00019 |
| 596,4 | 582,8 | 0,00068 | 486,5 | 480,9 | 0,00022 |
| 582,8 | 572,9 | 0,00035 | 480,9 | 474,8 | 0,00033 |
| 572,9 | 558,6 | 0,00018 | 474,8 | 462,1 | 0,00046 |
| 558,6 | 544,8 | 0,00009 | 462,1 | 456,5 | 0,00072 |
| 544,8 | 535,6 | 0,00010 | 456,5 | 450,4 | 0,00094 |
| 535,6 | 524,1 | 0,00009 | 450,4 | 438,2 | 0,00142 |
| 524,1 | 516,8 | 0,00009 | | | |

E. W.

---

41. **E. F. Trouvelot.** *Eigenthümliche Sonnenprotuberanz* (C. R. **101**, p. 475—476. 1885).

Der Verf. hat eine Protuberanz beobachtet, die durch eine dünne helle Linie mit der Sonnenoberfläche verbunden war und zunächst bei $9^h 25'$ in einer Höhe von $2' 36''$ bis $3' 54''$ sich erstreckt; bei $10^h 46'$ stieg ihre Spitze bis zu $6' 0''$ langsam, und dann schnell bis $11^h 20'$ bis zu $9' 27''$. $11^h 22'$ war sie ganz verschwunden. Zugleich traten in der Protuberanz starke Bewegungen ein. Die Geschwindigkeit dem Beobachter zu war etwa 200 km pro Secunde. Auf dem diametral gegenüber stehenden Punkte befand sich ein grosser Sonnenfleck.

E. W.

---

42. **R. T. Glazebrook.** *Ueber die Einwirkung der Feuchtigkeit auf die Brechung eben polarisirten Lichtes durch Glas* (Proc. Cambridge Phil. Soc. **5**, Part III, p. 169—175. 1884).

Wenn man den Winkel bestimmt, welchen die Polarisationsebene eines eben polarisirten Lichtstrahles vor und nach

dem schrägen Durchgang durch eine Glasplatte miteinander bilden, so findet man, dass dieser Winkel sich von Tag zu Tag ein wenig ändert. Der Verf. war gelegentlich auf diese Erscheinung aufmerksam geworden; er hatte auch bemerkt, dass die Temperatur eine wesentliche Wirkung übte; da er aber diese selbst nicht glaubte verantwortlich machen zu dürfen, so vermuthete er, dass die Ursache in der condensirten Feuchtigkeit liegen müsse. Diese Vermuthung hat er durch eine Reihe von Versuchen, bei welchen er abwechselnd getrocknete und feuchte Luft gegen das Glas blies, bestätigt. In diesen Versuchen war das Licht unter 45° gegen die Einfallsebene polarisirt; der Winkel der Polarisationsebene nach dem Durchgang durch die Glasplatte mit derjenigen vor dem Durchgang betrug dabei etwa 32°; er nahm ab in trockner Luft, er wuchs in feuchter, die extremen Werthe waren etwa $^1/_3$° voneinander entfernt. Eine Complication stellte sich indess bei dem Anblasen mit feuchter Luft dann ein, wenn die Glasplatte nicht unmittelbar vorher gut gereinigt war, dann nämlich übte die feuchte Luft im ersten Augenblick ebenfalls eine vermindernde Wirkung aus. Der Verf. schiebt dies auf eine oberflächliche Erwärmung, welche der feuchte Luftstrom durch Condensation durch die Staubtheilchen zur Folge haben soll. Er beruft sich auf eigene Versuche und auf eine Angabe von Magnus zur Rechtfertigung dieser Annahme, auch zeigt er durch einen genäherten glühenden Draht, dass in der That eine oberflächliche Erwärmung die fragliche Wirkung ausübt.

Zu bemerken ist noch, dass das Anblasen der Glasplatte mit Wasserstoff, Sauerstoff und Kohlensäure keinerlei Wirkung ausübte. Htz.

---

43. ***J. W. Bremer.*** *Ueber die Zerlegung der Maleïnsäure die sich aus der Fumarsäure ableitet* (Rec. Trav. Chim. des Pays-Bas 4, p. 180—182. 1885).

Der Verf. findet, dass alle inactiven Maleïnsäuren identisch sind, entsprechend den Hypothesen von Van't Hoff und Le Bel. E. W.

---

44. ***J. A. Fleming.*** *Aufgaben über die Vertheilung electrischer Ströme in einem Netzwerk von Leitern nach der Methode von Maxwell* (Phil. Mag. (5) **20**, p. 221—258. 1885).

Die Aufgabe hat wesentlich mathematisches Interesse; sie wird z. B. auf die Methode der Vergleichung der Inductionscoëfficienten zweier Paare von Spiralen, auf die Bestimmung der Capacität eines Condensators durch die Wheatstone'sche Brücke ausgedehnt u. s. f. G. W.

---

45. ***G. R. Dahlander.*** *Ueber eine Eigenschaft des electrischen Potentials* (Oefvers. af kongl. Vetensk. Akad. Förhandlingar **41**, p. 5—10. 1884).

Der Verf. führt die bekannten Definitionen des Potentials auf und erinnert, dass eine von diesen (die Electricitätsmenge, welche eine leitende Kugelfläche mit Radius dem Eins bekommt, wenn dieselbe durch einen dünnen leitenden Faden in Verbindung des Körpers, für welchen das Potential zu bestimmen ist, gesetzt wird) unmittelbar zu einer experimentellen Methode der Bestimmung des Potentials für Punkte in oder an einem Körper führt. Für einen Punkt ausser dem Körper leitet der Verf. folgenden Satz her:

Das electrische Potential eines Körpers auf einen äusseren Punkt wird numerisch durch die Electricitätsmenge, welche durch Induction in einer leitenden Kugelfläche mit dem Radius Eins erregt wird, angegeben, wenn die Kugel in leitender Verbindung mit der Erde steht und ihren Mittelpunkt in dem äusseren Punkte hat. Diese Electricitätsmenge und das Potential haben entgegengesetzte Zeichen.

Hierbei hat man die Rückwirkung der Kugel auf den Körper noch nicht in Rechnung gezogen, was erlaubt ist, wenn die Kugelfläche klein im Vergleich mit dem Körper und die Entfernung zwischen denselben gross sei.

Der Verf. bestimmt danach die electrische Anordnung, welche an der Kugelfläche durch Influenz durch ein electrisches Element hervorgebracht wird. Wenn der Radius der Kugel ($R$) und die Entfernung des Kugelmittelpunktes vom Elemente ($\varrho$) ist, die electrische Dicke in den Punkten,

welche von dem Elemente am wenigsten und am weitesten entfernt sind, resp. ($\sigma_0$) und ($\sigma_1$), so ist:

$$\frac{\sigma_0}{\sigma_1} = \left(\frac{\varrho + R}{\varrho - R}\right)^3,$$

und wenn die Dicke in den Punkten, in welchen die Tangente von dem Elemente die Kugelfläche berühren ($\varrho_2$) ist, so hat man: $\sigma_0 \sigma_1 = \sigma_2^2$.

K. A.

---

46. *G. Gore. Ueber eine einfache Form eines Voltaregulators* (Birmingham Phil. Soc. 11. Juni 1885).

Eine U förmige, etwa 2 cm weite Glasröhre mit 10 cm hohen und 8 cm voneinander entfernten Schenkeln ist in der Mitte ihrer unteren horizontalen Stelle durch einen Kautschukschlauch unterbrochen, welcher durch eine Klemmschraube zusammengedrückt werden kann. In den verticalen Schenkeln befinden sich 8 cm lange, 1 cm breite Kupferplatten, welche bis gegen das Kautschukrohr umgebogen sind. Das Rohr ist mit zu Dreivierteln concentrirter Kupfervitriollösung gefüllt. Man kann durch Zusammenpressen des Kautschukschlauches ohne Polarisation durch den Apparat Ströme von 0,0001 bis 0,05 Amperes erhalten und sie auf $^1/_{100\,000}$ reguliren.

G. W.

---

47. *G. Poloni. Eine Beziehung zwischen der Elasticität und dem electrisch-thermischen Leitungsvermögen einiger Metalldrähte* (N. Cim. (3) **15**, p. 279—282 u. **16**, p. 42—49. 1885).

Eine einfache Beziehung zwischen dem Elasticitätscoëfficienten und der Leitungsfähigkeit und ihren Aenderungen bei gleichförmiger Aenderung der Temperatur der ganzen Drähte scheint nicht zu bestehen.

Erwärmt man einen Draht an einem einzelnen Punkt auf eine Temperatur $t$ über die der Umgebung, ist $R_0$ die Leitungsfähigkeit vor dem Erwärmen, $R$ die nach demselben, so ist $R = R_0 + \beta t$. Ist $\alpha$ der Coëfficient der Widerstandsänderung des Drahtes bei gleichförmiger Temperaturerhöhung, $d$ sein Durchmesser, $k_e$ und $h$ seine innere und äussere Wärmeleitungsfähigkeit, so ist $\beta = \alpha \sqrt{d}\sqrt{k_e}/2\sqrt{h}$ (vgl. Beibl. 7, p. 34).

Die Drähte waren alle versilbert. Ist für Eisen bei 20° $k_c = 0{,}1653$ nach Lorenz (C.-G.-S.), so ist $h$ für Silber 0,000 792 3. Setzt man $\psi = \beta / \sqrt{d}$, ist $D$ das spec. Gewicht, $k_e$ die electrische Leitungsfähigkeit, $\varepsilon E$ die Abnahme des Elasticitätsmoduls $E$ bei 1° Temperaturerhöhung, so erhält man: $\psi \alpha / \varepsilon E \sqrt{k_e} = \text{const.} = M$; $\psi / \varepsilon E \sqrt{k_e} \sqrt[4]{D} = \text{const.} = N$, also $\alpha \sqrt[4]{D} = M / N = \text{const.}$

In der That schwankt für die verschiedenen Metalle $10^6 M/N$ nach den Beobachtungen von Poloni zwischen 5780—7574; Arndtsen 4415—7046; Matthiessen 6520—8269.

Stellt man dieselben Relationen für einen anderen Draht auf, wobei die entsprechenden Werthe durch den Index 1 bezeichnet werden, so ergibt sich, da $k_c / k_e$ bei gleicher Temperatur für alle Drähte constant ist:

$$\frac{(\varepsilon_1 E_1)^2}{(\varepsilon E)^2} \cdot \left(\frac{\alpha}{\alpha_1}\right) = \frac{h}{h_1},$$

woraus das Emissionsvermögen bestimmt werden kann.

Die einfachen Quotienten $\psi / E k_e$ schwanken für Ag, Cu, Pt, Fe hart und weich zwischen 1035 und 1554; sie sind also nicht constant.

Wären sie constant, so würde, da $1 / k_e = R$ gleich dem spec. Widerstand und $E = CPL / l$ bei einem Draht vom Querschnitt Eins gleich dem Elasticitätsmodulus für den Zug ist:

$$\psi R = \frac{l_1 PL}{l},$$

d. h. die Vermehrungen des Widerstandes eines an einem Punkt um 1° erwärmten Drahtes sind umgekehrt proportional den durch eine bestimmte Belastung in verschiedenen gleich langen Drähten bedingten Verlängerungen. G. W.

---

48. ***Hammond Vinton Hayes** und **J. Trowbridge.** Ursache der Unregelmässigkeiten der galvanischen Batterien* (Sill. J. (3) **30**, p. 34—37. 1885).

Beim photographischen Registriren der Ablenkungen der Magnetnadel eines vom Strom einer Säule durchflossenen Galvanometers ergeben sich zuweilen unregelmässige Fluc-

tuationen, welche sich in zahnartigen Ausbuchtungen der Curve abzeichnen und bis zu 20—30 % der totalen Stromstärke geben. Bei Batterien ohne poröse Scheidewand, z. B. Leclanché-Elementen, treten solche Unregelmässigkeiten nicht auf, die sonst gleich nach Stromesschluss beginnen. Der Grund dürfte in der electrischen Endosmose liegen, welche namentlich bei dicken kleinen porösen Gefässen und starken Strömen die Flüssigkeit und Base zum positiven Pol treibt, wodurch die Säure daselbst partiell neutralisirt und so die Stromintensität vermindert wird. Bei dünnen, nicht glasirten Zellen von unglasirtem Papier oder Pergamentpapier zeigt sich dementsprechend die störende Wirkung bei gleicher Stromstärke nicht und tritt bei Anwendung von Pergament schwächer, mit grossen, sehr dichten Thonzellen stärker, aber immer noch weniger hervor, als bei der kleinen dicken.

G. W.

---

49. ***A. Battelli.*** *Folgerungen aus der Hypothese von F. Kohlrausch über die thermoelectrischen Erscheinungen* (Atti della R. Acc. dei Lincei Rendic. **1**, p. 117—120. 1885).

Der Verf. zeigt, dass sich aus der Hypothese von F. Kohlrausch die durch die Versuche bestätigten Ausdrücke ableiten, wenn man die thermoelectrische Constante $\vartheta$ von Kohlrausch ($\vartheta = \alpha h / k$, wo $\alpha$ die von dem Strom Eins fortgeführte Wärme, $h$ und $k$ die thermische und electrische Leitungsfähigkeit der Substanz sind) als aus zwei Theilen $\vartheta + \eta T$ zusammengesetzt betrachtet, deren erster constant, deren zweiter eine Function der absoluten Temperatur ist. Er erhält dann die electromotorische Kraft eines Elementes:

$$E = \int_{T_1}^{T_2} (\Theta + \eta T)\, d T - \int_{T_2}^{T_1} (\Theta' + \eta' T)\, d T,$$

welcher Ausdruck bei der Integration, wenn man $\eta' - \eta = A$, $(\Theta - \Theta') / (\eta' - \eta) = T_0$ setzt, die Formel von Tait ergibt:

$$E = A (T_1 - T_2) \left( T_0 - \frac{T_1 + T_2}{2} \right).$$

Aus derselben Annahme folgt die an einer Löthstelle erzeugte Wärme:

$$Q_1 = C (\Theta + \eta T - \Theta' - \eta' T)\, i,$$

woraus folgt, wenn man wieder $(\Theta - \Theta_1)/(\eta' - \eta) = T_0$ setzt, $Q_1 = 0$, was die Versuche bei der neutralen Temperatur $T_0$ bestätigen.

Der Ausdruck für $Q_1$ lässt sich auch schreiben $Q_1 = - C[(\Theta - \Theta')/(\eta' - \eta) - T]\,i$. Setzt man $C = - C'T$, also proportional $T$, sodass der Transport der von der Wärme fortgeführten Electricität im Verhältniss zu dem der von der Electricität fortgeführten Wärme wächst, so wird für die Stromeinheit $Q_1 = C'(T_2 - T/T_1)$, was dem Satz von Tait entspricht (Wied. Electr. 2, § 524). Bei Blei ist die Fortführung der Wärme nach Thomson (welche indess bekanntlich ganz secundär ist) gleich Null; danach müsste nach Kohlrausch $\eta = 0$ sein. Dann wird, bei Beziehung aller Metalle auf Blei:

$$E = \eta(T_1 - T_2)\left(\frac{\Theta - 1}{\eta} - \frac{T_1 + T_2}{2}\right),$$

wobei $\Theta$ für Blei gleich Eins ist. Dann folgt die electromotorische Kraft:

$$\frac{dE}{dT} = \Theta - 1 - \eta T.$$

Die Wärme wird stets vom Metall $A$ zum Metall $B$ geführt, wenn $\Theta + \eta T > \Theta' + \eta' T$, oder $E$ positiv ist. Ferner ist die halbe Summe der absoluten Temperaturen bei den Löthstellen kleiner als die neutrale Temperatur, und die letztere grösser als Null, so führt die positive Electricität Wärme von $A$ nach $B$, wenn bei der Temperatur der wärmeren Contactstelle die Curve von $A$ oberhalb der von $B$ liegt, und umgekehrt. G. W.

---

50. ***Edg. F. Smith* und *W. S. Hoskison*.** *Electrolyse von Molybdänlösungen* (Am. Chem. Journ. 7, p. 90—92. 1885).

Aus neutralen oder sehr schwach schwefelsauren Lösungen von molybdänsaurem Ammon scheidet sich an einem Platintiegel als Kathode die Verbindung $MoO_3 + 3H_2O$, und nicht metallisches Molybdän aus. G. W.

---

51. ***Silvanus P. Thompson.*** *Feste Electrolyte* (Nat. **32**, p. 366. 1885).

Wird ein Stück Schwefelkupfer zwischen Platinplatten gebracht und ein Strom hindurchgeleitet, dann der Apparat von der Kette losgelöst und mit einem Galvanometer verbunden, so zeigt sich ein Polarisationsstrom. (Dass Schwefelkupfer ein Electrolyt ist, ist bekanntlich schon von Hittorf im Jahre 1851 gezeigt worden. Wied. Electr. **1**, p. 555.)

G. W.

---

52. ***E. Reynier.*** *Schutz des Zinks in geöffneten Ketten* (La Nature **13**, p. 219—220. 1885).

Das Zink wird ähnlich wie bei den Platinzündmaschinen mit einer unten offenen Glocke umgeben, welche etwas unter seinen unteren Rand hinausragt und aus der die Säure durch die Wasserstoffentwickelung hinausgetrieben wird. G. W.

---

53. ***G. Gore.*** *Einfluss des äusseren Widerstandes auf den inneren Widerstand galvanischer Ketten* (Birmingham Phil. Soc. 11. Juni 1885).

Der Verf. zeigt, dass bei Elementen aus zwei Metallstreifen, einer Zinkplatte oder einer Platinplatte und einer ihr gegenübergestellten anderen Metallplatte bei Einschaltung verschiedener Widerstände die aus der electromotorischen Kraft (gemessen durch Opposition gegen Eisen-Neusilberthermoelemente) und der an einem Galvanometer beobachteten Stromintensität berechneten inneren Widerstände mit Einschaltung gewisser äusserer Widerstände zunehmen, was, namentlich bei Anwendung des Platins, der Verf. auf Bildung von Uebergangswiderständen an den Electroden zurückführt, welche mit abnehmender Stromintensität wachsen sollen. G. W.

---

54. ***G. Gore.*** *Eine besondere Klasse chemisch-electrischer Ströme* (Birmingham Phil. Soc. 11. Juni 1885).

In leicht zersetzbare Flüssigkeiten, z. B. Wasserstoffsuperoxyd, Lösung von Chromsäure oder übermangansaurem Kali, starke Salpetersäure, Jodkalium mit verdünnter Schwefelsäure u. s. f., wurde eine Gold- und eine Platinplatte einge-

senkt und bei verschiedenen Temperaturen die Stromesrichtung an einem Galvanometer beobachtet. Es ergaben sich dabei oft Umkehrungen der Stromesrichtung.

So ist z. B. in Lösung von übermangansaurem Kali bei 50° F. Gold positiv (wohl eigentlich electronegativ), bei 180° Platin positiv, bei 200° Gold positiv. Hierbei ist eine Polarisation nicht ausgeschlossen. Die einzelnen Daten sind in der Originalabhandlung nachzusehen. G. W.

---

55. **K. Noack.** *Schulapparat zur Demonstration der Wechselwirkung galvanischer Ströme* (Z.-S. zur Förderung des phys. Unterrichts 2, p. 41—44. Programm des Gymn. zu Worms 1882).

Statt der gewöhnlichen Gestelle zur Demonstration der Ampère'schen Gesetze empfiehlt der Verf. eine Bifilarsuspension an 0,12 mm starken und 250 cm langen, übersponnenen Kupferdrähten, welche an der Decke des Zimmers an einer Torsionsscheibe aus Holz mit zwei Polklemmen befestigt wird, wobei die Polklemmen ihrerseits durch spiralig gewundene Drähte mit festen Zuleitungsdrähten in Verbindung stehen. Als Vortheil wird neben freierer Bewegung erwähnt, dass das Gewicht des Leiters ein grösseres sein kann, als gewöhnlich, d. h. aus mehreren Windungen bestehen und daher schärfere Resultate zeigen kann. O.

---

56. **A. Handl.** *Tangentenbussole mit unmittelbarer Ablesung der Stromstärken* (Z.-S. zur Förderung des phys. Unterrichts 2, p. 26—27. 1885).

57. **Krebs.** *Tangentenscala am Verticalgalvanometer* (ibid. p. 27—28).

Um Stromstärken sofort miteinander vergleichen zu können, empfehlen die Verf. die Hinzufügung einer auf die Seiten eines Quadrates aufgetragenen Tangentenscala, deren Theilstriche am besten nach dem Mittelpunkt gerichtet sind. O.

---

58. **J. Trowbridge** *und* **Austin L. McRae.** *Der Einfluss der Temperatur auf die magnetische Permeabilität von Nickel und Cobalt* (Proc. Amer. Ac. 26. Mai 1885, p. 462—472)

Die Methode war im wesentlichen die von Rowland; die Zahlenwerthe lassen sich nicht einzeln wiedergeben. Der

Maximalwerth der magnetischen Permeabilität für weiches Eisen ist etwa dreimal, für weiches Cobalt zehnmal so gross, als für die gehärteten Metalle.

Bei Untersuchung eines hohlen und eines massiven Ringes von nahe gleichen äusseren Querschnitten war der temporäre (verschwindende) Magnetismus im hohlen Ring grösser als im massiven, also ist der permanente (remanente) Magnetismus grösser im letzteren. G. W.

---

59. ***Zomakion.*** *Ueber die Gesetze des Durchgangs der Electricität durch Gase* (Kasan, 1884. 8°. 106 pp. mit 1 Taf. Aus dem 13. Bande d. Arbeiten der Naturf.-Ges. bei der kaiserl. Univ. Kasan. russ.).

Der Verf. hat seine früheren Versuche über diesen Gegenstand (J. de la Soc. Phys. et Chim. Russe 1881, p. 48; Beibl. 6, p. 41) fortgesetzt, indem er die Erwärmung des metallischen Theiles der Kette bei Einführung einer Gasschicht von bestimmten Dicken-, Druck- und Temperaturverhältnissen in die Leitung bestimmte. Die Wärme wurde gemessen durch ein hermetisch geschlossenes Differentialluftthermometer, durch dessen eines Gefäss der Leitungsdraht in spiraligen Windungen geht. Vorher hatte der Verf. die Forderung der Theorie experimentell bewiesen, dass die gesammte Wärmemenge bei der Entladung des Condensators von der Zusammensetzung der Kette unabhängig sei, indem er einen eigens construirten Entlader in die Kette einführte, in welchem die Electroden sich im leeren Raum befanden, und die Entladung bei keinerlei Entfernung zwischen denselben, sondern nur bei deren Berührung stattfand. Die bei der Einführung des Gaswiderstandes der metallischen Leitung verloren gehende Wärmemenge bei der Entladung gab also in Wärmeeinheiten die Quantität electrischer Energie, welche in dem letzteren verbraucht wird.

Er findet die bekannten Sätze, dass, wenn keine anderen Wirkungen auftreten, die gesammte Wärmemenge in dem Entladungskreise eines Condensators der Potentialdifferenz, resp. der Differenz der Quadrate der Electricitätsmengen am Anfang und Ende der Entladung proportional ist; dass die

Ablenkungen eines Dynamometers im Kreise den Quadranten der Electricitätsmengen direct und umgekehrt proportional dem Widerstand der Gesammtschliessung sind, und bei constantem Widerstande den Erwärmungen des Thermometers proportional sind, ebenso bei constantem Potential und variablem Widerstand.

Ist eine Gasschicht, oder sind deren mehrere in den Schliessungskreis eingefügt, ist $W$ der Widerstand der metallischen Leitung, $\beta$ der der Gasschichten, $C$ die Capacität des Condensators, sind $Q$ und $q$ die Electricitätsmengen am Anfang und Ende der Entladung, $w$ der Widerstand eines Theiles der Schliessung, so ist die Erwärmung $E_1$ derselben selbstverständlich:

$$E_1 = C.w\frac{Q^2 - q^2}{W + \beta}.$$

Die in der Gasschicht erzeugte Wärme erhält man, wenn $w = \beta$ gesetzt wird.

Die Versuche ergeben, dass der Widerstand des Gases mit der Zunahme des Widerstandes der metallischen Theile der Leitung zunimmt. In engen Röhren bleibt indess dabei bei einer bestimmten Entfernung der Electroden der Widerstand des Gases constant bis zu einem gewissen Grenzwerth des Widerstandes der metallischen Leitung. Bei weiterer Zunahme des letzteren wächst dann auch der des Gases. Der Grenzwerth nimmt mit wachsendem Querschnitt der Röhren ab.

Bleibt der Widerstand des Gases unter der erwähnten Bedingung constant, so lässt er sich annähernd durch die Formel:

$$\beta = \frac{kl}{r^2}$$

ausdrücken, wo $l$ der Abstand, $r$ der Radius des Querschnitts der Electroden, $k$ der auf den der Luft bezogene relative Widerstand der Gase ist. Ceteris paribus ist das Verhältniss der Widerstände des Wasserstoffs und der Kohlensäure zu dem der Luft eine constante Grösse. E. W.

60. ***A. Naccari* und *G. Guglielmo*. Ueber die Erwärmung der Electroden in stark verdünnter Luft** (N. Cim. (3) **17**, p. 1—11. 1885).

Bei Fortsetzung der früheren Versuche (N. Cim. (3) **15**, p. 272; Beibl. **9**, p. 541) wurden in ein 1,7 cm weites ┬-förmiges Rohr drei cylindrische, dünnwandige Electroden von 11 cm Länge und 1,2 cm Dicke eingefügt, welche aussen mit Capillarröhren verbunden waren, in denen das Ansteigen des Alkohols im Innern der Electroden beobachtet wurde. Die Electroden standen vom Kreuzungspunkt des Rohres je 4 cm ab. Die mittlere Electrode war stets mit dem einen Pol des Inductoriums verbunden, von den Endelectroden die eine oder die andere. Die Luft war durch Schwefelsäure getrocknet. Ist $P$ der Druck in Millimetern, $i$ die Stromintensität, sind $n$, $p$ und $J$ die auf die Stromintensität Eins bezogenen Erwärmungen der negativen, positiven und isolirten Electrode, so war z. B. nach zwei Minuten:

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| $P$ | 1,76 | 0,56 | 0,148 | 0,142 | 0,045 | 0,023 |
| $i$ | 112 | 91 | 42 | 35 | 15,9 | 9,8 |
| $n$ | 0,240 | 0,448 | 1,02 | 0,96 | 2,73 | 3,79 |
| $p$ | 0,036 | 0,030 | 0,020 | 0,019 | 0,043 | 0,014 |
| $J$ | — | — | 0,117 | 0,147 | 8,2 | 8,2 |

Die Erwärmung der negativen Electrode wächst also mit abnehmendem Druck, die der positiven Electrode, welche der Strahlung von der negativen Electrode entzogen ist, ist sehr klein, wahrscheinlich ohne jede secundären Einflüsse verschwindend. Die Erwärmung der isolirten Electrode durch Strahlung ist bei geringen Drucken nicht klein (vgl. E. Wiedemann, Wied. Ann. **10**, p. 202; **20**, p. 758. Wied. Electr. **4**, p. 530 u. flgde.).

Bei sehr niederem Druck erwärmte sich indess die positive Electrode merklich, während die negative fast kalt blieb, was sich nicht zeigte, als sich die Electroden nur 8 cm voneinander entfernt in verticalen Schenkeln des Rohrs, wohl aber, als sie in nur 1 mm Abstand einander gegenüber standen. Sind $P$ die anfänglichen und endlichen Drucke in Tausendteln von Millimetern, so war:

| $P$ | $i$ | $n$ | $p$ |
|---|---|---|---|
| 0,55—10 | 12 | 2,21 | 7,17 |
| 2,4—19 | 24 | 2,75 | 1,9 |
| 0,4—14 | 19 | 2,07 | 4,71 |

So scheint also bei sehr niederen Drucken die Erwärmung der negativen Electrode ab-, die der positiven zuzunehmen. Damit kann die Beobachtung von Hittorf zusammenhängen, dass bei sehr kleinem Abstand der Electroden und äusserst niederem Druck sich die positive Electrode disaggregirt und dunkel bleibt, im Gegensatz zu dem Verhalten bei höheren Drucken und grösseren Entfernungen.

Bei weiteren Versuchen nahm bei einem Druck von 0,27 mm bei sehr stark wachsender Stromintensität die Erwärmung der negativen etwas schneller zu, als erstere, während die Erwärmung der positiven nahezu constant blieb (z. B. $i = 13,2$ und 99, $n = 0,724$ und 0,805, $p = 0,045$ und 0,029). Bei Anwendung einer Holtz'schen Influenzmaschine ergaben sich mit dem T-Rohr für die Erwärmung der negativen Electrode bei abnehmendem Druck analoge Resultate, wie beim Inductorium, nur waren die Erwärmungen etwas kleiner, was von dem verschiedenen Verlauf der Ströme herrühren kann.

Die erzeugten Wärmemengen sind für den Werth Eins von $n$ und $p$ (gemessen in Theilen der Alkoholsäule) etwa 0,1277 kleine Calorien. G. W.

---

61. ***Ch. Fievez.** Einfluss des Magnetismus auf den Charakter der Spectrallinien* (Bull. Ac. Belg. (3) 9, p. 381—384. 1885).

Um zu entscheiden, ob die Verbreiterung und Verstärkung der Spectrallinien in Entladungsröhren unter dem Einfluss des Magnetismus nur von einer Temperaturerhöhung herrühre, oder auf einen spec. Einfluss des Magnetismus auf die Lichtbewegung zurückzuführen sei, hat Fievez zwischen die zwei Pole eines starken Electromagnets eine mit Natron getränkte Kohle gebracht und eine Hydrooxygenflamme darauf geleitet. Aendert man die Menge des Sauerstoffs, so änderte man auch die Temperatur der Flamme.

Sind dann die $D_1$ und $D_2$-Linie zunächst schmal und nicht umgekehrt, so werden sie heller, länger und breiter, wenn der Magnet erregt wird; sind sie schon verbreitert, so werden sie noch breiter und kehren sich um; sind sie schon verbreitert und umgekehrt, so wird die dunkle Linie sehr

viel breiter. Diese Erscheinungen verschwinden unmittelbar nach dem Aufhören des Stromes. Sie zeigen sich, wenn auch schwächer, bei der grünen Thalliumlinie und den rothen Kalium- und Lithiumlinien.

Ersetzt man die conischen Armaturen durch ebene, so zeigt sich in der Mitte der schwarzen Linie eine helle.

Der Sinn der Veränderungen ist derselbe, wie der bei Temperaturerhöhung.

Das Spectrum einer Flamme, die sich in der Richtung der Spiralen des Electromagnets bewegt, zeigt dieselben Veränderungen unter dem Einfluss des Magnets. E. W.

---

62. **A. Gaiffe.** *Ueber ein Volt-Etalon* (Bull. de la Soc. Intern. des Electr. 2, p. 256. 1885).

Reines amalgamirtes Zink, reine Lösung von Chlorzink ($^5/_{100}$) bei 18° C. vom spec. Gewicht 1,07, und reines geschmolzenes Chlorsilber geben eine Kette von der sehr constanten electromotorischen Kraft 1,01 (C.-G.-S.), wenn man mit nicht kleineren Widerständen als 5000 Ohm experimentirt. G. W.

---

63. **J. Kleiber.** *Ueber die Wirkungen des kosmischen Stoffes auf die Grösse und Bewegung der Planeten* (Astron. Nachr. Nr. 2664, p. 385—392. 1885).

Der Verf. hat in einer früheren Arbeit (Astron. Nachr. Nr. 2657) für die Dichtigkeit des kosmischen Staubes, in welchem sich alle Körper unseres Sonnensystems bewegen, gewisse Grenzen aufgestellt und untersucht nun, unter Zugrundelegung derselben, den mechanischen Einfluss, welchen das mit kosmischem Staub erfüllte Medium auf die Planeten, speciell die Erde ausübt.

Zunächst zeigt eine einfache Gleichung: fängt ein Planet auf der Strecke Eins seiner Bahn $N$ kosmische Körper auf, so ist, wenn $N$ als constant angenommen wird, die Zunahme des Durchmessers des Planeten von der Grösse des letzteren völlig unabhängig; in der Wirklichkeit freilich bleibt $N$ nicht constant, sondern variirt mit der Masse i. c. mit dem Durchmesser des Planeten, allein diese Variation kann für einen

Zeitraum von einigen Millionen Jahren als sehr klein ausser Betracht bleiben. Der Satz gilt ferner ebenso gut für eigentliche Planeten als deren Satelliten: nur wird der Planet wegen seiner grösseren Attraction, trotzdem er sich langsamer bewegt als der Trabant, im ganzen rascher an Grösse wachsen.

Wird nun der Widerstand des hindernden Mediums, wie gewöhnlich, proportional dem Quadrate der Geschwindigkeit des sich darin bewegenden, des Planeten, angenommen und die Vertheilung der kleinen Körper in ihm als gleichförmig vorausgesetzt, was wegen ihrer grossen Anzahl wohl geschehen darf, so zeigen sich die interessanten Resultate. 1) dass der Halbmesser $a$ einer (kreisförmigen) Planetenbahn eine von der Zeit und der Dichtigkeit des Mediums unabhängige Function der Masse, also des Halbmessers $r$ des Planeten, und dass 2) die Halbaxe $a$ der dritten Potenz der Planetenmasse $M$ umgekehrt proportional ist $a/a_0 = M_0^3/M^3$; dieselbe wird durch den Widerstand des Mediums allmählich kleiner. Aus der vorstehenden Formel berechnet sich, welche Grösse die Masse oder der Durchmesser der Erde besitzen wird, wenn dieselbe, der Sonne allmählich näher kommend, die Oberfläche der letzteren gerade berührt: es ist, wenn $a_0$ den Erdbahn-, $a$ den Sonnenhalbmesser bezeichnet, $a_0/a = 214$; sonach $M/M_0 = a_0^{1/3}/a^{1/3} = 5{,}981$ und $r/r_0 = M^{1/3}/M_0^{1/3} = 1{,}815$. Dies würde einer Zunahme $r - r_0 = 5200$ km gleichkommen, sodass sich also auf der Oberfläche der Erde eine 5200 km dicke kosmische Staubschicht angesammelt haben würde, in dem Momente, in welchem die Erde in den Sonnenkörper hineinfällt. Die Zeit, nach deren Verlauf das letztere eintreten müsste, wird unter Annahme der in der ersten, eingangs citirten Arbeit des Verf. aufgestellten Theorie erhalten, wonach die Dichtigkeit desjenigen interplanetarischen Theils, in welchem sich unser Planet befindet, zwischen $10^{-18}$ und $10^{-22}$ eingeschlossen ist: es fallen danach auf den Erdball stündlich nicht weniger als 2250 und nicht mehr als 2250 . $10^4$ kg kosmischer Partikeln, welche also, wenn man ihre Dichtigkeit gleich der mittleren Dichtigkeit 5 der Erde annimmt, erst in 10000 Jahren einen Ueberzug von 1 mm Dicke abgeben würden. Die Erde würde hiernach nicht

früher als in $5.10^{13}$ und nicht später als in $5.10^{17}$ Jahren die Oberfläche der Sonne streifen, und die grosse Halbaxe der Erdbahn würde in einem Jahre um nicht mehr als 3 mm und um nicht weniger als 0,003 mm abnehmen. W. H.

---

64. ***W. Huggins.*** *Die Sonnencorona* (Ein Vortrag, gehalten vor der Roy. Inst. am 20. Febr. 1885. 13 pp.).

65. ***C. A. Young.*** *Theorien betreffs der Sonnencorona* (North Amer. Rev. 9 pp. Sep.).

66. — *Ueber die Sonnencorona* (The Observatory. Nr. 97. May 1885. p. 183—184).

Huggins und Young geben in ihren Aufsätzen eine Darstellung der verschiedenen Theorien der Sonnencorona und ihre eigenen Anschauungen in allgemein verständlicher Weise. Die Notiz im „Observatory" bespricht kurz beide Arbeiten. Huggins vertritt, gestützt auf seine Photographien der Corona (Beibl. 8, p. 79) die Ansicht, dass die Erscheinung der Corona durch eine weit ausgedehnte Hülle der Sonne von glühenden Theilchen, und auch leuchtenden Gasen bedingt sei. Da die ausserordentliche Höhe dieser Hülle eine ausserordentliche Dichte derselben in den tieferen Regionen bedingen würde, wenn dieselbe nur der Anziehung der Sonne unterworfen wäre, handelt es sich darum, eine abstossende Kraft zu finden, die der Schwere entgegenwirkt. Huggins sucht dieselbe in einer electrischen Abstossung, wie eine solche auch das Abwenden der Cometenschweife von der Sonne erklären kann. Huggins spricht sich sehr energisch gegen Hastings aus, der die Corona für eine Diffractionserscheinung hält. Young erklärt, dass die Huggins'schen Photographien der Corona, die durch die von Ray Wood am Riffelhaus erhaltenen eine Bestätigung erfahren, die Frage dahin entscheiden, dass die Corona durch eine Sonnenhülle bedingt sei; doch könne sehr wohl bei einer Sonnenfinsterniss die Erscheinung durch Diffraction modificirt werden. Die Hülle besteht nach ihm aus glühenden, festen und flüssigen Theilchen und leuchtenden Gasen; das beweist einerseits das continuirliche Spectrum, andererseits die hellen Linien in demselben; ausserdem sendet sie uns

reflectirtes und diffuses Sonnenlicht. Betreffs der Dichte ist er einer Meinung mit Huggins. „Alle Lichterscheinungen der Corona können ... durch das Vorhandensein einer Atmosphäre erklärt werden, deren Dichte millionenmal geringer ist als diejenige, die je in einer Vacuumröhre erreicht worden ist.“ Nach Huggins' Bericht werden weitere photographische Aufnahmen am Cap der guten Hoffnung von Ray Wood unter Leitung von Dr. Gill gemacht werden.

Ar.

---

67. ***W. Hempel.*** *Apparat zur Sauerstoffentwickelung* (Chem. Ber. 18, p. 1440. 1885).

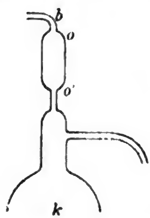
Der Verf. beschreibt folgenden von ihm in New-York gesehenen Apparat.

An den Deckel eines gusseisernen Entwickelungsapparates ist ein ⊦-Rohr befestigt; der seitliche Theil führt zum Gasometer, der obere Schenkel ist durch einen Hahn verschliessbar, über dem sich ein Trichter befindet. Zunächst schüttelt man durch den Trichter 50 g $KClO_3$ ein, sobald die Entwickelung langsamer wird, fügt man neue 50 g zu u. s. f. Die Entwickelung geht sehr regelmässig vor sich. E. W.

---

68. ***A. F. Sundell.*** *Ueber eine Modification der Quecksilberluftpumpe. Zweite Mittheilung* (11 pp. Sep. aus „Acta Societatis Scientiarum Fennicae 15“).

Sundell hat an seiner Modification der Luftpumpe, worüber Beibl. 9, p. 193 berichtet ist, weitere kleine Verbesserungen angebracht. Der Theil bei *o* (Fig. a. a. O.) hat nebenstehende Form erhalten. Bei Verdünnungen zwischen gewissen Grenzen bringt man das Quecksilber nicht sogleich nach *o*, sondern nur nach *o'*; dadurch gewinnt man ein weiteres Spannungsgebiet, für welches die Druckberechnung in der bekannten Weise weitergeführt werden kann.




Ausserdem ist der Ansatz geeignet, das bei starken Verdünnungen eintretende lästige Hinüberziehen des Queck-

silbers aus *G* nach *k* durch Cohäsion zu verhindern, indem man durch geeignetes Heben und Senken von *Q* ein Brechen des Fadens zuerst bei *o'*, dann auch bei *o* herbeiführen kann. Ferner ist in *E* eine Kugel eingefügt, deren Volumen grösser als das des Röhrenstücks von *a* bis zu dieser Kugel ist. Dadurch gelingt es, Gas in die Räume hinter *E* zu bringen, ohne das lästige Emporspritzen des Quecksilbers in *E* zu verursachen. Ar.

---

69. *Wasserstrahlluftpumpen* (Pharm. Centralhalle **21**, p. 458—459. 1885).

1) Rückschlagventil von R. Otto (Archiv d. Pharm. (3) **18**, p. 115. 1881). Um bei Druckschwankungen oder plötzlichem Ausbleiben des Wasserzuflusses ein Zurücksaugen des Wassers in das evacuirte Gefäss zu vermeiden, bringt man zwischen Gefäss und Pumpe ein Rückschlagsventil an, welches im wesentlichen aus einem Stück abgeschnürten Kautschukschlauch besteht, der sich im Innern einer zwischen Pumpe und Kolben eingefügten Glasröhre befindet und die Fortsetzung des aus dem Gefäss kommenden Glasrohres bildet. Mittelst eines scharfen Längsschnittes ist der abzusaugenden Luft der Durchgang gestattet, dagegen der etwa zurückgehenden Luft derselbe verwehrt. Um dabei ein vollständiges Umkrempeln des Kautschukschlauches zu verhüten, befindet sich in ihm ein solider Glaskörper, z. B. ein Stück Glasstab.

2) Aspirator von F. Lux. In die Korke, welche ein Stück weites Glasrohr oben und unten abschliessen, sind je zwei Glasröhren eingesteckt; eine der oberen dient zum Zuleiten des Wassers, eine der unteren zum Ablassen desselben, eine dritte ist mit dem zu evacuirenden Gefäss verbunden; die vierte kann dann eventuell zu einem Manometer führen. Am oberen Ende des Gummischlauches, der das Gemenge von Luft und Wasser abführt, ist ein Quetschhahn mit Stellschraube angebracht.

Nachdem der Wasserzufluss geregelt ist, schliesst man den Quetschhahn fast völlig, sodass sich das Wasser staut; öffnet man dann denselben langsam, während zugleich der Gummischlauch an einer zweiten Stelle mittelst der Finger

leicht zusammengepresst wird, so tritt bald durch den Anprall des mit Luftblasen vermengten Wassers an dieser Stelle eine continuirliche Vibration ein, die man durch weiteres Oeffnen in eine intermittirende überführen kann, wodurch das Maximum der Leistungsfähigkeit erreicht ist. O.

---

70. *Caseïnkitt als Ersatz für arabisches Gummi* (Dingler's J. **256**, p. 96. 1885).

Nach R. Kayser (Mittheil. des bayr. Gewerbemuseums 1885, p. 36) bereitet man sich Caseïnkitt durch Erwärmen von Milch mit Weinsteinsäure, wobei sich Caseïn ausscheidet. Das so erhaltene noch feuchte Caseïn überschüttet man mit einer Lösung von 6 Theil. Borax und 100 Theil. Wasser und erwärmt gelinde unter Umrühren, wobei das Caseïn in Lösung geht. Man setzt nun soviel Boraxlösung zu, bis ein kleiner Theil Caseïn ungelöst bleibt. Die klare Flüssigkeit besitzt starkes Klebvermögen. O.

---

71. ***B. Tollens.*** *Ueber Rohrverbindungen* (Die landwirthschaftl. Versuchsstationen 1883, p. 362. Sep.).

Statt der Benutzung von gewöhnlichen Kautschukröhren und Stopfen wandte der Verf. Schlüsse an, bei denen die eine zu verbindende Röhre mit einem weiteren angeschmolzenen Rohr umgeben und in den ringförmigen Raum Quecksilber gegossen war, sodass sich beim Einsetzen der zweiten Röhre ein luftdichter und leicht zu lösender Verschluss bildete. O.

---

72. ***A. Benecke.*** *Hydraulische Presse* (Z.-S. zur Förderung d. phys. Unterrichts **2**, p. 58—61. 1885).

Der Verf. hat eine Presse construirt, welche bei möglichster Verringerung der anzubringenden Dichtungen auch nach längerer Pause in der Benutzung leicht wieder in Stand gesetzt werden kann. O.

---

73. ***M. Hopkins.*** *Drahtapparat für Laboratoriumsgebrauch* (Scient. Amer. Suppl. **19**, p. 7863—64. 1885).

Der Verf. beschreibt, in welcher Weise sich durch Zusammenbiegen von Draht eine grosse Anzahl von Laboratoriumsapparaten in einfacher Weise herstellen lassen.

E. W.

---

74. ***H. Emsmann.*** *Universalräderapparat* (Z.-S. zur Förderung des phys. Unterrichts **2**, p. 5—9. 1885).

In dem Modell sind alle möglichen Arten Räder, als Zahnrad, Kronrad, konisches Rad, Kumpf und Drilling angebracht, welche von einer Axe aus mit zwei aufsteckbaren Curbeln zur Demonstration des todten Punktes bewegt werden können. Ebenso wird die Umsetzung von horizontaler Bewegung in verticale und umgekehrt gezeigt und die Abhängigkeit der Geschwindigkeit von dem Verhältniss der Zähne, Anzahl der Räder vor Augen geführt.

An den oberen Theil der verticalen Axe können dann diejenigen Apparate befestigt werden, bei denen Rotationen zur Geltung kommen.

O.

---

75. ***Karl von Vierordt.*** *Physikalische und physiologische Untersuchungen. Die Schall- und Tonstärke und das Schallleitungsvermögen der Körper* (Nach dem Tode des Verf. herausgegeben und mit einer Biographie desselben versehen von Prof. Dr. Hermann Vierordt. Tübingen 1885, Verlag der H. Laupp'schen Buchhandlung. Ladenpreis 8 Mark).

In dem 274 Seiten starken Bande sind in drei Theilen die Erfahrungen niedergelegt, welche das Ergebniss der zahlreichen und zum Theil sehr mühsamen Experimente des Verf. behufs Einführung einer exacten Phonometrie und zur Beantwortung von davon abhängigen Fragen der Physik und Physiologie bilden. Es sollen keine Theorien entwickelt, sondern nur Thatsachen mitgetheilt werden. Im ersten Theile handelt es sich um Herstellung von Schallen, deren Entstehungsbedingungen quantitativ bestimmbar sind, und um Aufstellung eines Maassprincips, welches aus jenen gemessenen Entstehungsbedingungen auch die Schallstärken zu berechnen gestattet. Während früher die Stärke des durch

Aufschlagen einer frei herabfallenden Kugel auf eine schwingungsfähige Platte entstehenden Schalles aus physikalischen Gründen dem Product $ph$ proportional gesetzt wurde ($p$ = Gewicht der Kugel, $h$ = Fallhöhe), und der Verf. selbst auf Grund seiner Erfahrungen das Product $ph$ glaubte mit $p\sqrt{h}$ vertauschen zu sollen, finden wir hier nach dem Vorgange von Oberbeck die Schallstärke $s$ dem Producte $ph^{\varepsilon}$ proportional gesetzt und eine Menge von Versuchen zur Bestimmung des Exponenten $\varepsilon$ mitgetheilt. Es zeigt sich, dass $\varepsilon$ keine allgemeine Constante ist, sondern vom benutzten Material und dem Gewicht der Fallkugel abhängt. Es ist für schwere Kugeln grösser als für leichte und liegt zwischen 0,8 und 0,5. Bei einem Schallpendel ist $s$ proportional $(\sin \alpha)^{\varepsilon}$ zu setzen ($\alpha$ = Elevationswinkel), wobei $\varepsilon$ zwischen 0,601 und 0,633 liegend gefunden wurde. Ein Schallpendel oder eine schwingungsfähige Platte von bestimmter Aufstellung und mit Fallkugeln bestimmten Materials kann demnach als Phonometer dienen. Gleichwohl ist die Messung eines objectiv gegebenen, in seinen Entstehungsbedingungen nicht analysirbaren Schalles nicht so einfach, dass man nur einen Phonometerschall von gleicher Intensität herzustellen und den gegebenen Schall diesem gleichzusetzen brauchte. Denn zwei Schalle verschiedenen Ursprungs sind meist qualitativ so verschieden, dass es unserer Wahrnehmung schwer oder gar nicht möglich ist, sicher darüber zu entscheiden, ob beide intensiv gleich sind. Dagegen sind Schalle von eben merklicher Hörbarkeit als intensiv gleich anzusehen. Die eben hörbare Schallstärke dient daher als akustische Einheit, nicht in dem Sinne, dass beliebige Schallstärken als Vielfache derselben angegeben werden, sondern in dem Sinne, dass alle die Schalle als intensiv gleich gelten, die gerade an der Grenze der Hörbarkeit liegen. Die Untersuchungen über die Schwankungen der „akustischen Dynamie" zu verschiedenen Zeiten, für verschiedene Individuen und unter sonst verschiedenen Bedingungen führen den Verf. zu dem Schlusse, dass der schwächsten Schallempfindung ein bestimmtes, genau definirbares, zu jeder wissenschaftlichen und praktischen Verwendung brauchbares objectives Maass entspricht, welches vollkommen unabhängig ist von dem Grade

und den Schwankungen der individuellen Feinhörigkeit der Beobachter und von der Beschaffenheit der die Schallstärke messenden Apparate.

Um die Intensitäten stark übermerklicher Schalle zu bestimmen, werden dieselben dem Gehör durch schallschwächende Medien zugeleitet und durch Variirung der Grösse der schallschwächenden Schicht bis zur Reizschwelle herabgedrückt. Kennt man die Abweichung der Grösse der Schallschwächung von der Dimension des Mediums, so lässt sich berechnen, um wieviel ein gegebener übermerklicher Schall geschwächt werden muss, um nur eben hörbar zu werden. Die Gesetze der Schallschwächung in verschiedenen Medien zu bestimmen, ist die Aufgabe des zweiten Theiles. Der Verf. stellt sich vor die Alternative, dass, wenigstens durch prismatische Leiter, der Schall entweder von Schicht zu Schicht um denselben absoluten, von der jeweiligen Schallstärke unabhängigen, oder um einen relativen, der letzteren proportionalen Betrag abgemindert werde. Sei $S$ die Schallstärke, die bei dem gerade benutzten Phonometer eben hörbar ist, $s$ die (variable) Schallstärke, die auf demselben Phonometer erregt werden muss, um durch einen eingeschalteten prismatischen Leiter von der Länge $l$ dem Ohr einen noch eben hörbaren Schall zuzuführen, so ist nach dem ersten, dem „Princip der absoluten Schallschwächung“:

$$ds = X_a dl$$

($X_a$ = Schwächungsconstante, oder $s = X_a . l +$ const., oder:

$$X_a = \frac{s_2 - s_1}{l_2 - l_1},$$

und nach dem zweiten, dem „Princip der relativen Schallschwächung“:

$$\frac{ds}{s} = X_r dl$$

($X_r$ = Schwächungsconstante), oder $\log s = X_r l +$ const., oder:

$$X_r = \frac{\log s_2 - \log s_1}{l_2 - l_1}.$$

Sowohl für starre, als für flüssige Leiter zeigen die aus den Versuchsresultaten berechneten $X_a$ untereinander geringere Abweichungen als die $X_r$, und der Verf. hält das

durch die Gleichung $s = X_a . l +$ const. ausgedrückte Schallleitungsgesetz für erwiesen. Da zu $l = 0$ der Werth $s = S$ gehört, so folgt const. $= S$, also $s = X_a . l + S$. Die aus den Versuchszahlen berechnete Constante ist aber um einen constanten Werth grösser als $S$, sodass man zu schreiben hat: $s = X_a . l + S +$ const. ($c$). Für diese zweite Constante $c$, die natürlich für jeden anderen Leiter einen anderen Werth hat, während $S$ nur vom Phonometer und der akustischen Dynamie des Experimentators abhängt, weiss der Verf. keine Erklärung. Wird der Schall durch Wasser geleitet, so ist $c$ dem Querschnitt der leitenden Schicht proportional. Widersprechend der bisherigen Annahme der Physiker findet der Verf., dass sogar bei allseitiger Ausbreitung in der freien Luft die Schallintensität proportional der einfachen Entfernung von der Schallquelle, nicht dem Quadrat derselben, abnehme. Was die Schallleitungsfähigkeit verschiedener Substanzen anlangt, so sind insbesondere verschiedene Holzarten, Eis, Alabaster, Marmor, Blei, ein Telephon, Wasser, Ochsenblut, Gummilösung, Kochsalzlösung, Weingeist, Leinöl, Kuhmilch, für die Zwecke der auskultatorischen Diagnose verschiedene Theile des lebenden und todten menschlichen und thierischen Körpers, sowie endlich das Gehörorgan selbst untersucht worden. Der dritte Theil, in welchem die Schallleitungsconstanten zur Messung objectiv gegebener Schallstärken Verwendung finden sollen, ist nicht mehr ausgeführt, sondern enthält nur einige Vorstudien zur eigentlichen Aufgabe. Dr. E. Tischer.

---

76. **G. Albrecht.** *Geschichte der Electricität mit Berücksichtigung ihrer Anwendungen* (Electrotechn. Bibliothek 28, 336 pp. Wien, Hartleben, 1885).

Das Buch gehört zu der grossen Zahl von Publicationen, wie sie in neuerer Zeit mit ungewöhnlicher Schnelligkeit auf electrotechnischem Gebiete aufeinander folgen, und die der Natur der Sache nach nur in einzelnen Fällen eine besondere wissenschaftliche Bedeutung beanspruchen können. Der enge Raum des Buches wird ohnehin noch für den Text durch eine Menge übrigens recht hübscher Abbildungen, Portraits u. s. f. verkürzt. G. W.

77. *Bericht über die internationale electrische Ausstellung in Wien 1883; herausgegeben von Ingn. Franz Klein. Das electrische Licht von v. Urbanitzky* (Wien 1885. 470 pp.).

Der werthvolle Bericht entzieht sich seines technischen Inhaltes wegen dem Referat in den Beiblättern. G. W.

---

78. **E. Ketteler.** *Theoretische Optik, gegründet auf das Bessel-Sellmeier'sche Princip, zugleich mit den experimentellen Belegen* (Braunschweig, Vieweg & Sohn, 1885. 652 pp.).

Vorliegendes Werk stellt sich auf den Boden des durch die Entdeckung der anomalen Dispersion geschaffenen neuen Thatbestandes. Es erkennt daher in der Idee des Zusammenschwingens von Aether und Molecülen, speciell in der näher begründeten Form des Bessel-Sellmeier'schen Princips"[1]), den obersten Erklärungsgrund der optischen Gesetze. Während der Aether als elastische und incompressible Flüssigkeit überall derselbe ist, bestehen die Molecüle — ganz im Sinne der heutigen Chemie — aus discreten Atomgruppen mit schwingungsfähigen Gebilden, welche gewissermassen im Aether schwimmen. Die Mechanik der Lichtschwingungen wird daher gleichzeitig an Elasticitätstheorie wie an Hydrodynamik anknüpfen müssen.

Das Werk zerfällt in einen theoretischen und einen experimentellen Theil.

Da es in der Natur keine absorptionsfreien ponderablen Medien gibt, das sogenannte durchsichtige Medium sich viel-

---

1) Das analytische Resultat der Pendelversuche Bessel's, welches namentlich in der Heranziehung des Trägheitsmomentes der mitschwingenden Luft besteht, und welches für unendlich kleine Schwingungsbogen als thatsächlich zutreffend hingenommen wird, bezeichnet Ketteler als das Bessel'sche Princip. Andererseits beruhen nach Sellmeier die dioptrischen Vorgänge auf einem Zusammenschwingen der beiden Bestandtheile der sogenannten ponderablen Medien, und hat derselbe unter gewissen Einschränkungen den Satz ausgesprochen, dass die brechende Kraft eines solchen Mediums gleich ist dem Quotienten der lebendigen Kräfte seiner Körper- und Aethertheilchen. Diesen Satz und die ihm zu Grunde liegende Vorstellungsweise (insbesondere von der Nothwendigkeit des Energieprincips) nennt Ketteler das Sellmeier'sche Princip.

mehr durch eine dreifache Discontinuität (für Eigenfarbe und für Polarisationswinkel und Grenzwinkel) als ein durch Abstraction gewonnener Grenzfall darstellt, so bilden sonach die absorbirenden Medien den Kern der Entwickelungen des ersten Theiles. In diesen Medien sind Fortpflanzungs- und Absorptionsgeschwindigkeit mit dem Einfallswinkel veränderlich.

Dieselben werden in der für durchsichtige Medien üblichen Weise eingetheilt und werden für jedes die Gesetze der inneren Ausbreitung und die Bedingungen des Ueberganges des Lichtes in grösserer Vollständigkeit abgeleitet.

Im allgemeinsten Falle beziehen sich die aufgestellten beiderlei Gleichungen auf zusammengesetzte Medien, welche doppelte Brechung und doppelte Absorption zeigen und überdies durch Dispersion der optischen Axen und Rotationspolarisation ausgezeichnet sind.

Um die gewonnenen Ergebnisse weiteren Kreisen, insbesondere auch Chemikern und Mineralogen zugänglich zu machen, ist das Maass der vorausgesetzten Vorkenntnisse möglichst beschränkt, und gewähren in dieser Richtung mehrere Beilagen jede noch etwa wünschenswerthe weitere Belehrung.

Im zweiten Theile werden die im ersten aufgestellten Gesetze durch eine Reihe grossentheils vom Verf. selbst herrührender Experimentaluntersuchungen geprüft, und soweit solches bis jetzt noch möglich ist, bestätigt.

Es ist noch eine bisher nicht in extenso publicirte Abhandlung über Dispersion der Dämpfe angehängt; über diese werden wir besonders referiren.

Es ist gewiss dankenswerth, dass der Verf. seine in vielen einzelnen Abhandlungen zerstreuten Aufsätze gesammelt und gesichtet, dieselben ansehnlich erweitert und zu einem systematischen Ganzen verarbeitet hat, umsomehr, als sich gerade in diesem Gebiete eine sehr lebhafte Polemik zwischen ihm, Voigt und Lommel entsponnen hat. E. W.

---

1885. BEIBLÄTTER № 12.

ZU DEN

ANNALEN DER PHYSIK UND CHEMIE.

BAND IX.

1. **W. Spring.** *Wirkung des Bariumsulfates und Natriumsulfates aufeinander unter der Einwirkung des Druckes* (Bull. Soc. Chim. **44**, p. 166—169. 1885).

Schmilzt man ein Gemenge von Natriumcarbonat und Bariumsulfat, so findet eine vollkommene Umsetzung statt, sobald nur hinlänglich viel Natriumcarbonat vorhanden ist. Spring hat nun 1 Theil Bariumsulfat mit 3 Theilen Natriumcarbonat, die bei 160° mehrere Stunden getrocknet waren, gemischt und Drucken von 6000 Atmosph. ausgesetzt. Die gebildeten Cylinder hat er dann entweder gleich oder nach mehreren Tagen untersucht und gefunden, dass sich $p$ % der ursprünglichen Bariumsulfatmenge umgewandelt hatten; pulverte man den erhaltenen Cylinder gleich und comprimirte ihn $n$ mal von neuem, so erhielt man die gleichfalls in der Tabelle gegebenen Zahlen:

| $n$ | 0 Tage | 7 Tage | 14 Tage | 21 Tage | 28 Tage |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0,94 | 1,60 | 3,08 | 3,94 | 3,84 |
| 3 | 4,78 | 6,78 | 9,01 | — | 9,15 |
| 6 | 8,99 | 9,94 | 10,89 | — | 11,08 |

Die Zahlen sind besonders deshalb interessant, weil sie zeigen, dass die Einwirkungen nicht mit dem Drucke aufhören, sondern noch über 14 Tage anhalten. Es rührt dies wahrscheinlich von einer Diffusion der festen Materie her.

Gemische, die keinem Drucke ausgesetzt waren, ergaben keine Umwandlung.

Erhitzte man comprimirte Cylinder, in denen resp. 9,01 und 10,89 % Bariumcarbonat sich gebildet hatten, 3 Stunden auf 120°, so waren nur noch 7,07 und 9,89 % Bariumcarbonat vorhanden. Die Wärme hatte also entgegengesetzt wie eine Compression gewirkt.

Weitere Versuche sollen sich auf Gemische von Bariumcarbonat und Natriumsulfat beziehen. E. W.

---

2. ***R. Gartenmeister.*** *Beiträge zur Kenntniss der physikalischen Eigenschaften normaler Fettsäureester* (Inaug.-Diss. Königsberg 1885. 71 pp.).

Gartenmeister hat nach der zuerst von Kopp benutzten dilatometrischen Methode eine grosse Anzahl von Estern, welche aus normalen Fettsäuren und normalen Fettalkoholen entstehen, untersucht. Die folgende Tabelle enthält eine Zusammenstellung der gefundenen Resultate, wie auch die Mittelwerthe aus früheren brauchbaren Beobachtungen.

| Substanz | Siedepunkt $B_0$ 760 mm | | Spec. Gew. bei 0° | | Spec. Gew. beim Siedepunkt | Volumen beim Siedepunkt | Spec. Volumen | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Gartenmeister | Mittel aus früheren Beobachtungen | Gartenmeister | Mittel aus früheren Beobachtungen | | | Gartenmeister | Mittel aus früheren Beobachtungen |
| Ameisens.-Methyl | — | 32,5° | — | 1,0009 | 0,9554 | 1,0488 | — | 62,1 |
| „ Aethyl | 55,0° | 54,1 | 0,9445 | 0,9422 | 0,8725 | 1,0825 | 84,6 | 84,5 |
| „ Propyl | 81,0 | 81,4 | 0,9250 | 0,9204 | 0,8270 | 1,1180 | 106,2 | 106,1 |
| „ Butyl | 106,9 | — | 0,9108 | — | 0,7972 | 1,1425 | 127,6 | — |
| „ Amyl | 130,4 | — | 0,9018 | — | 0,7692 | 1,1723 | 150,5 | — |
| „ Hexyl | 153,6 | — | 0,8977 | — | 0,7484 | 1,1995 | 173,3 | — |
| „ Heptyl | 176,7 | — | 0,8937 | — | 0,7308 | 1,2229 | 196,7 | — |
| „ Octyl | 198,1 | — | 0,8929 | — | 0,7156 | 1,2477 | 220,3 | — |
| Essigs.-Methyl | 57,3° | 57,1° | 0,9643 | 0,9600 | 0,8873 | 1,0868 | 83,2 | 83,6 |
| „ Aethyl | 77,5 | 77,2 | 0,9253 | 0,9245 | 0,8272 | 1,1182 | 106,1 | 106,1 |
| „ Propyl | 101,8 | 102,1 | 0,9093 | 0,9102 | 0,7934 | 1,1463 | 128,4 | 128,1 |
| „ Butyl | 124,5 | 125,1 | 0,9016 | 0,9000 | 0,7683 | 1,1734 | 150,6 | 151,2 |
| „ Amyl | 147,6 | 148,9 | 0,8948 | 0,8963 | 0,7461 | 1,1992 | 173,8 | 173,6 |
| „ Hexyl | 169,2 | 169,5 | 0,8902 | — | 0,7267 | 1,2250 | 197,7 | — |
| „ Heptyl | 191,3 | 191,6 | 0,8891 | 0,8875 | 0,7134 | 1,2462 | 221,0 | 221,4 |
| „ Octyl | 210,0 | — | 0,8847 | 0,8848 | 0,6981 | 1,2672 | 245,8 | 245,8 |
| Propions.-Methyl | 79,5° | 79,1° | 0,9403 | 0,9396 | 0,8393 | 1,1203 | 104,6 | 104,0 |
| „ Aethyl | — | 98,8 | — | 0,9114 | 0,7970 | 1,1434 | — | 127,1 |
| „ Propyl | 122,6 | 122,1 | 0,9023 | 0,9005 | 0,7719 | 1,1690 | 149,9 | 150,1 |
| „ Butyl | 145,4 | 146,0 | 0,8953 | 0,8961 | 0,7489 | 1,1955 | 173,2 | 173,2 |
| „ Heptyl | 208,0 | — | 0,8846 | — | 0,6946 | 1,2736 | 247,1 | — |
| „ Octyl | 226,4 | — | 0,8833 | — | 0,6860 | 1,2876 | 270,5 | — |

| Substanz | Siedepunkt $B_0$ 760 mm | | Spec. Gew. bei 0° | | Spec. Gew. beim Siedepunkt | Volumen beim Siedepunkt | Spec. Volumen | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Gartenmeister | Mittel aus früheren Beobachtungen | Gartenmeister | Mittel aus früheren Beobachtungen | | | Gartenmeister | Mittel aus früheren Beobachtungen |
| Butters.-Methyl | 102,3° | 102,3° | 0,9194 | 0,9202 | 0,8026 | 1,1455 | 126,7 | 126,6 |
| „ Aethyl | 120,9 | 120,3 | 0,9004 | 0,9004 | 0,7689 | 1,1710 | 150,5 | 150,3 |
| „ Propyl | — | 143,2 | — | 0,8929 | 0,7455 | 1,1981 | — | 174,0 |
| „ Butyl | 165,7 | 164,6 | 0,8878 | 0,8876 | 0,7264 | 1,2222 | 197,8 | 197,8 |
| „ Amyl | 184,8 | — | 0,8832 | — | 0,7092 | 1,2454 | 222,3 | — |
| „ Hexyl | 205,1 | — | 0,8825 | — | 0,6963 | 1,2674 | 246,4 | — |
| „ Heptyl | 225,2 | — | 0,8827 | — | 0,6869 | 1,2850 | 270,2 | — |
| „ Octyl | 242,2 | 244,5 | 0,8794 | 0,8752 | 0,6751 | 1,3028 | 295,6 | 297,8 |
| Valerians.-Methyl | 127,3° | — | 0,9097 | — | 0,7767 | 1,1713 | 149,1 | — |
| „ Aethyl | 144,7 | 145,5° | 0,8939 | 0,8940 | 0,7443 | 1,2010 | 174,3 | 174,5 |
| „ Propyl | 167,5 | — | 0,8888 | — | 0,7264 | 1,2236 | 197,8 | — |
| „ Butyl | 185,8 | — | 0,8847 | — | 0,7095 | 1,2465 | 222,1 | — |
| „ Amyl | 203,7 | — | 0,8812 | — | 0,6982 | 1,2621 | 245,8 | — |
| „ Hexyl | 223,8 | — | 0,8797 | — | 0,6823 | 1,2893 | 272,0 | — |
| „ Heptyl | 243,6 | — | 0,8786 | — | 0,6708 | 1,3097 | 297,4 | — |
| „ Octyl | 260,2 | — | 0,8784 | — | 0,6618 | 1,3272 | 322,6 | — |
| Caprons.-Methyl | 149,6° | 150,0° | 0,9039 | 0,9136 | 0,7536 | 1,1994 | 172,2 | 170,3 |
| „ Aethyl | 166,6 | 167,2 | 0,8888 | 0,8904 | 0,7269 | 1,2227 | 197,7 | 197,5 |
| „ Propyl | 185,5 | — | 0,8844 | — | 0,7097 | 1,2462 | 222,2 | — |
| „ Butyl | 204,3 | — | 0,8824 | — | 0,6978 | 1,2646 | 246,0 | — |
| „ Heptyl | 259,4 | — | 0,8769 | — | 0,6594 | 1,3298 | 323,9 | — |
| „ Octyl | 275,2 | — | 0,8748 | — | 0,6509 | 1,3440 | 349,6 | — |
| Heptyls.-Methyl | 172,1° | — | 0,8981 | — | 0,7325 | 1,2261 | 196,2 | — |
| „ Aethyl | 187,1 | 187,7° | 0,8861 | 0,8869 | 0,7105 | 1,2471 | 221,9 | 222,8 |
| „ Propyl | 206,4 | — | 0,8824 | — | 0,6965 | 1,2670 | 246,5 | — |
| „ Butyl | 225,1 | — | 0,8807 | — | 0,6839 | 1,2878 | 271,3 | — |
| „ Heptyl [1] | 274,6 | 277,0 | 0,8761 | 0,8757 | 0,6506 | 1,3467 | 349,7 | — |
| „ Octyl | 290,4 | — | 0,8757 | — | 0,6419 | 1,3651 | 376,2 | — |
| Octyls.-Methyl | 192,9° | — | 0,8942 | — | 0,7163 | 1,2483 | 220,1 | — |
| „ Aethyl | 205,8 | 207,5° | 0,8842 | 0,8864 | 0,6980 | 1,2668 | 245,9 | 245,9 |
| „ Propyl | 224,7 | — | 0,8805 | — | 0,6867 | 1,2823 | 270,3 | — |
| „ Butyl [1] | 240,5 | — | 0,8797 | — | 0,6753 | 1,3026 | 295,5 | — |
| „ Heptyl | 289,8 | — | 0,8754 | — | 0,6405 | 1,3668 | 377,0 | — |
| „ Octyl | 305,9 | — | 0,8755 | 0,8744 | 0,6318 | 1,3858 | 404,3 | 404,8 |

1) Für diese Körper theilt der Verf. nachträglich folgende verbesserte Werthe mit:

| | Spec. Gew. b. Siedep. | Volumen b. Siedep. | Spec. Volumen |
|---|---|---|---|
| Heptyls. Heptyl | 0,6496 | 1,3488 | 350,2 |
| Octyls. Butyl | 0,6745 | 1,3042 | 295,9 |

In besonderen Tabellen werden dann noch vom Verf. die Siedepunkte, die spec. Gewichte bei 0°, und diejenigen beim Siedepunkt, sowie die spec. Volumina zusammengestellt. Von den sich ergebenden Resultaten führen wir an, dass in der Regel bei metameren Estern dem höheren Siedepunkte eine grössere Dichte, der grösseren Siedepunktsdifferenz auch eine grössere Differenz zwischen den Dichten entspricht. Was die spec. Volumina anbetrifft, so wachsen sowohl die Differenzen zwischen dem Methyl- und Octylester derselben Säure, als auch zwischen Ameisensäure und Octylsäureester desselben Alkohols mit zunehmendem Kohlenstoffgehalt, und zwar findet dieses Wachsthum in regelmässiger Weise statt.

Die schon von Zander (Beibl. 8, p. 612) als möglich betrachtete Annahme, dass die Volumdifferenzen bei den homologen Fettsäuren mit dem Kohlenstoffgehalt wachsen, gewinnt durch die Versuche des Verf. an Wahrscheinlichkeit. Das Wachsthum der Differenzen ist hierbei stärker bei den Estern als bei den Säuren. Dagegen widersprechen die Versuchsergebnisse des Verf. mehreren von Schiff (Beibl. 8, p. 413) aufgestellten Regeln. Rth.

---

3. ***J. Wilsing.*** *Ueber die Anwendung des Pendels zur Bestimmung der mittleren Dichtigkeit der Erde* (Berl. Sitzber. 1885, p. 13—15).

Der Verf. benutzt statt der Wage das Pendel mit sehr nahe an die Axe verlegten Schwerpunkt. Vorversuche ergaben gute Resultate. Mittheilungen über die definitiven Resultate sollen bald folgen. E. W.

---

4. ***T. O'Conor Sloane.*** *Vorlesung über Seifenblasen* (Scient. Amer. Supplem. 27. Juni 1885. **19**, Nr. 495).

Verf. giebt eine populäre Darstellung der Theorie der Seifenblasen, die er durch Vorführung zahlreicher Versuche an denselben erläutert; die Versuche sind sämmtlich in Holzschnitten wiedergegeben. Am Schlusse gibt der Verf. Anweisungen zur Herstellung geeigneter Lösungen. Ar.

---

5. ***Bartoli* und *Papasogli*.** *Ueber die verschiedenen Formen, welche Körper beim Lösen in einer unbegrenzten Flüssigkeitsmenge annehmen, besonders über die Formen, welche Eis und Salze in Wasser, ferner Körper, die von der umgebenden Flüssigkeit angegriffen werden, sodann positive Electroden aus Metallen und Kohle annehmen und über den augenfälligen Einfluss des Sauerstoffs der Luft bei diesen letzten Vorgängen* (Atti d. Soc. Toscana d. Sc. Nat. Pisa. 7, 1885. 9 pp. Sep.).

Die Resultate der Verf. sind schwierig in Kürze wiederzugeben, wie sie selbst am Schlusse ihrer Arbeit bemerken. Die eigenthümlichen Formen, die sie beobachtet haben, sind lithographirt beigegeben. Die Formen, die ein Eiscylinder, der in warmes Wasser taucht, annimmt, erklären sich dadurch, dass das herabsinkende kalte Schmelzwasser die unteren Partien vor der Wärme der Umgebung schützt; daher bemerkt man eine Einschnürung an der Stelle, wo der Cylinder die Oberfläche schneidet. Aehnlich verhält es sich mit den Salzen, wo die unteren Partien von herabsinkendem, salzhaltigem Wasser geschützt werden. Complicirter sind die Erscheinungen bei einem Cylinder aus kohlensaurem Kalk, der in verdünnte Salzsäure taucht; hier kämpfen aufsteigende Gasströme mit herabsinkender Chlorcalciumlösung; die Formen sind abhängig von der Concentration der Säure. Taucht ein Kupfercylinder in verdünnte Schwefelsäure oder ein Bleicylinder in verdünnte Essigsäure, so sieht man nach Monaten eine Einschnürung an der Durchgangsstelle durch die Flüssigkeitsoberfläche; dieselbe ist bedingt durch die Einwirkung des atmosphärischen Sauerstoffs. Denn stand daneben ein anderer Cylinder desselben Metalles in derselben Flüssigkeit, aber so, dass sich über derselben Leuchtgas oder eine Petroleumschicht befand, so blieb dieser Cylinder unverändert Aehnlich zeigt sich der Einfluss des Sauerstoffs der Luft bei cylindrischen Anoden, die vollkommen gleichmässig abgelenkt werden, wenn sie ganz in die electrolytische Flüssigkeit tauchen oder durch Terpentinöl über derselben vor der Berührung mit der Luft geschützt sind, während sich an der Trennungsschicht Electrolyt-Luft ein tieferer Einschnitt zeigt. Aehnlich verhält es sich mit Kohlenelectroden, die als Anode bei der Electrolyse von Chlor-, Brom- oder Jodsalzlösungen dienen. Ar.

6. **P. de Heen.** *Bestimmung einer empirischen Beziehung zwischen der Spannkraft der Dämpfe und dem inneren Reibungscoëfficienten der Flüssigkeiten* (Bull. Ac. Belg. (3) **10**. p. 251—255. 1885).

Die Spannkraft $p$ einer Flüssigkeit hängt von der Geschwindigkeit der Molecüle ab, die Vertheilung dieser ist aber selbst abhängig von dem inneren Reibungscoëfficienten $f$. Ist $T$ die absolute Temperatur der Flüssigkeit, bei der $p$ und $f$ gemessen sind, so ist nach de Heen:

$$p^{Tf} = \text{const.}, \quad \text{also} \quad Tf \log p = C_1.$$

Beispiele für diese Beziehung sind unter anderen:

| | $T$ | $f$ | $p$ | $(Ff \log p)/1000$ |
|---|---|---|---|---|
| Benzin . . | 283 | 42,4 | 45,25 | 19,8 |
| | 303 | 31,5 | 120,24 | 19,85 |
| | 323 | 24,4 | 271,37 | 19,47 |
| Wasser . . | 273 | 100 | 4,6 | 18,10 |
| | 323 | 30,9 | 91,98 | 19,60 |

E. W.

---

7. **H. Schneebeli.** *Der absolute Werth des Reibungscoëfficienten der Luft* (Arch. de Gen. (3) **14**, p. 197—202. 1885).

An ein cylindrisches Rohr $A$ ist ein gerades Rohr unten angeschmolzen, dieses taucht in das Wasser, das in einem zweiten cylindrischen, unten mit einem Hahn $c$ verschlossenen Rohre $B$ enthalten ist. Auf $A$ ist ein mit zwei Hähnen versehener Aufsatz gekittet; durch den einen Hahn $a$ communicirt der obere Theil von $A$ mit einer Pumpe, mittelst deren das Wasser aus $B$ in $A$ aufgesaugt werden kann; durch den anderen Hahn ist $A$ mit der Capillarröhre, durch die die Transpiration eintreten soll, verbunden. Man saugt nun $A$ voll Wasser bei geschlossenem $b$, schliesst dann $a$ und öffnet $b$, und regelt zugleich $c$, sodass die Niveaudifferenz in $A$ und $B$ stets gleich bleibt. Man bestimmt die Zeit, damit ein bestimmtes Volumen Luft in $A$ eindringt.

Die benutzten fünf Röhren hatten die Länge $l$, den Radius $r$, und gaben die nach der Formel $\mu_0 = \mu_t/(1 + 0{,}0_2 27\, t)$ auf 0° reducirten Reibungscoëfficienten:

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| $l$ | 38,95 | 85,06 | 24,95 | 60,11 | 43,61 cm |
| $r$ | 0,01235 | 0,01625 | 0,01625 | 0,01625 | 0,01090 cm |
| $\mu_0$ | $0{,}0_3 1712$ | $0{,}0_3 1690$ | $0{,}0_3 1698$ | $0{,}0_3 1703$ | $0{,}0_3 1734$. |

Diese Werthe stimmen mit den von Obermayer gefundenen Werthen $0{,}0_3 1706$ und $0{,}0_3 1675$ sehr gut überein.

Die letzte Zahl ist nach Schneebeli noch wegen der Tension des Wasserdampfes zu corrigiren, dann findet man $\mu_0 = 0{,}0_3 1704$.

Schneebeli hat an seinen Zahlen gleich die Correction ausgeführt. E. W.

---

8. **Le Chatelier.** *Allgemeines Gesetz für die Löslichkeit* (Bull. Soc. Chim. **44**, p. 97—98. 1885).

Als allgemeines Gesetz stellt der Verf. folgendes auf:

$$\frac{ds}{s} = \frac{K}{d}\,\frac{Q}{T^2}\,dT.$$

Hier ist $T$ die absolute Temperatur, $s$ der Löslichkeitscoëfficient, $Q$ die Lösungswärme für 1 Aequiv., $K$ die Constante in der Gleichung der Dämpfe, $d$ eine von der Natur des Salzes abhängige Constante. Die Löslichkeit ändert sich danach in demselben Sinne mit der Temperatur, wie die Lösungswärme. Jede plötzliche Aenderung in $Q$ infolge einer Aenderung in der Hydratation, einer dimorphen Aenderung oder einer Aggregationsänderung, entspricht einer plötzlichen Aenderung in der Richtung der Lösungswärme. Die als geradlinig betrachteten Curven sind nur Curven mit grossem Krümmungsradius in der Nähe von Inflexionspunkten. Das Auftreten der Inflexionspunkte ist bestimmt durch:

$$\frac{d^2 s}{dT^2} = \frac{ds}{dT}\left[\left(\frac{K}{d}\,\frac{Q}{T} - 2\right)\frac{dT}{T} + \frac{dQ}{Q}\right] = 0.$$

Dies kann nur für etwas kleine Werthe von $Q$ eintreten. Die Resultate stimmen mit der Erfahrung überein.
E. W.

---

9. **W. A. Tilden.** *Ueber den Einfluss der Temperatur auf die Lösungswärme von Salzen in Wasser* (Proc. Roy. Soc. Lond. **38**, p. 401—414. 1885).

Der Verf. hat bei den Temperaturen $t$ die molecularen Lösungswärmen $Q_t$, bezogen auf das wasserfreie Salz, bestimmt. Die Salze wurden immer in 100 Molecülen Wasser gelöst.

| $t$ | $Na_2SO_4$ | $t$ | $Na_2CO_3$ | $t$ | $K_2SO_4$ | $t$ | $KNO_3$ | $t$ | $NaNO_3$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 40—44 | 1494 | 22 | 6322 | 15 | —5338 | 15 | —7967 | 16 | —4786 |
| | | 35—40 | 6842 | 24 | —5192 | 34 | —7814 | 54 | —4255 |
| | | 40—45 | 6769 | 37 | —4886 | 53 | —7541 | | |
| | | 50—55 | 6958 | 45 | —4730 | | | | |

Berechnet man aus der Gleichung $Q_T = Q_t + U - V$, wo $Q_T$ und $Q_t$ die bei $T$ und $t^0$ entwickelten Wärmemengen bezeichnen, und $U$ die Summe der Wärmecapacitäten vom Salz und Wasser, $V$ dagegen die der Salzlösung zwischen $T$ und $t^0$ bedeutet, so findet man bei:

$Na_2SO_4$ $Q_{40} = 1503$, $Q_{44} = 1572$; $Na_2CO_3$ $Q_{55} = 7909$;
$K_2SO_4$ $Q_{45} = -3745$; $KNO_3$ $Q_{53} = -6751$; $NaNO_3$ $Q_{54} = -3616$.

Bei dem Natriumsulfat sind die Werthe wesentlich verschieden, jenachdem man das Salz in verschiedener Weise erhitzt hat (vgl. Pickering, Beibl. 9, p. 318).

Aus den obigen Zahlen ergibt sich, dass, wenn die Lösungswärme positiv ist, so sind die berechneten Werthe grösser als die gefundenen. Ist aber andererseits die Lösungswärme negativ, so sind die berechneten Werthe kleiner als die gefundenen. Bei den Nitraten sind diese Differenzen kleiner, bei 45° für $NaNO_3$ 500 Cal., für $KNO_3$ 700 Cal., als für das schwerer schmelzbare Kaliumsulfat 900 Cal. In allen Fällen, auch bei $Na_2SO_4$, ist die Lösung verbunden mit einem Energieverbrauch, den die Differenz der spec. Wärme der Materialien nicht erklärt.

Für die Lösungswärmen des Natriumsulfates $Na_2SO_4 10H_2O$ in 190 Mol. und $Na_2CO_3 10H_2O$ in 180 Mol. Wasser ergaben sich folgende Werthe:

Die Temperatur $t$ ist die ungefähre Temperatur am Schluss der Lösungen.

| $t$ | $Na_2SO_4 10H_2O$ | $t$ | $Na_2CO_3 10H_2O$ |
|---|---|---|---|
| 13° | —18035 Cal. | 12° | —14714 Cal. |
| 34 | — 660 „ | 34,2 | — 1288 „ |
| 44,2 | + 223 „ | 39,3 | — 446 „ |
| | | 48 | + 311 „ |

Die Aenderung der Lösungswärme aus dem negativen in das positive rührt daher, dass unter 34° die Salze vor der Lösung als Hydrate, oberhalb 34° aber zum Theil als wasserfreie Salze vorhanden sind.

Einen Theil der eigenthümlichen Wärmeerscheinungen bei der Lösung von Salzen führt der Verf. auf eine partielle Zersetzung des Salzes durch das Wasser zurück. E. W.

---

10. *J. Gay. Absorption des Stickoxydes durch die Eisenoxydulsalze* (Ann. Chem. Phys. (6) 5, p. 145—204. 1885).

Der Verf. hat seine früheren Untersuchungen über diesen Gegenstand weiter geführt und zu ermitteln gesucht, ob die Absorption des Stickoxydes durch Eisensalze dem Gesetz von Henry gehorcht, nach dem die absorbirte Gasmenge proportional dem Drucke wächst, oder ob sie stattfindet, wie die des Ammoniaks durch Metallchloride, also eine Verbindung, die sich leicht dissociirt, liefert, dann ist der Druck von der Menge absorbirten Gases unabhängig.

Zunächst zeigte sich, dass von den verschiedenen Ferrosalzen, Sulfat, Chlorür und Ammoniumferrosulfat die bei 0° und 760 mm absorbirte Gasmenge proportional der Menge vorhandenen Eisens (letztere schwankt zwischen 1 bis 26 g Fe in 100 ccm Lösung) und unabhängig von der Natur der Säure war. Sie betrug unterhalb 12,5° auf 1 Aeq. Fe $^1/_3$ Aeq. NO, bei 12,5° bis 25° $^1/_4$ Aeq.; oberhalb dieser Temperatur nehmen die absorbirten Gasmengen schnell ab.

Lässt man die Gase bei verschiedenen Drucken $H$ absorbiren, bestimmt die absorbirten Volume $V$, berechnet die Gasmengen $\alpha$, die unter Zugrundelegung des Henry'schen Gesetzes bei einem Druck von 760 mm absorbirt werden würden ($\alpha = V.760/H$; die Drucke schwankten von 20 bis 700 mm), so zeigt sich, dass $\alpha$ mit steigendem Druck erst schnell wächst und bei allen Salzen bei ca. $H = 40$ mm ein Maximum erreicht, um dann schnell zu fallen; die Curve, die vom Maximum aus die Beziehung zwischen $\alpha$ und $H$ darstellt, ist ganz analog der entsprechenden, bei Ammoniak und Wasser gefundenen.

Sättigt man Lösungen, die auf 1 Aeq. Fe 100 Aeq. Wasser enthalten mit NO, so ergibt sich in grossen Calorien eine Wärmetönung von 10,7; bei concentrirteren Lösungen von Sulfat und Chlorür ist sie etwas kleiner, bei verdünnten etwas grösser. Dies zeigte sich auch darin, dass eine Ver-

dünnung der Lösungen dieser Salze eine kleine Wärmeentwickelung nach sich zieht. Das Ammoniumdoppelsulfat verhält sich umgekehrt.

Die Löslichkeit der Eisensalze wird durch die Gegenwart von NO erhöht.

Das Absorptionsspectrum ist folgendes für die stickoxydhaltigen verdünnten Lösungen:

Eine rothe Bande, ihr hellster Theil erstreckt sich von $\lambda = 679$ bis $\lambda = 660$ und ist von zwei dunkleren Banden eingefasst, die von $\lambda = 708$ bis $\lambda = 679$ und $\lambda = 660$ bis $\lambda = 644$ reichen.

Eine grüne Bande mit unbestimmten Rändern, deren rechter nicht mit *E* zusammenfällt und besser bestimmt ist als der linke.

Bei zunehmender Dicke verschwindet erst die grüne Bande und dann die rothe.

Analoge Versuche mit Chromchlorür-Stickoxyd ergaben von $\lambda = 743$ bis $\lambda = 729$ eine dunklerothe Bande, von $\lambda =$ 729—687 eine helle Linie mit scharfen Banden, von $\lambda =$ 687—679 eine fast schwarze Bande, von $\lambda =$ 679—663 eine helle scharfe Linie, von $\lambda =$ 663—520 war das Spectrum vollkommen dunkel, von $\lambda =$ 520—496 eine helle grüne Bande, deren Ränder aber sehr verwaschen sind. E. W.

---

10. **V. v. Ebner.** *Die Lösungsflächen des Kalkspathes und Aragonites. II. Die Aetzfiguren des Kalkspathes. III. Die Lösungsflächen des Aragonites* (Wien. Ber. (2) 1885. p. 760—835).

Die Resultate seiner Abhandlung, deren Anfang bereits Beibl. 8 p. 569. 760 referirt ist, fasst der Verf. mit aller Reserve in den folgenden Sätzen zusammen (wegen der Details muss auf das Original verwiesen werden).

1) Die Aetzerscheinungen an Krystallen beruhen hauptsächlich auf der Existenz von Lösungsflächen, welche Spaltungsflächen analog sind, mit denselben jedoch im allgemeinen nicht zusammenfallen.

2) Analog, wie man eine von Spaltungsflächen begrenzte Krystallform Spaltungsgestalt, kann man eine von Lösungsflächen begrenzte Krystallform Lösungsgestalt nennen.

3) Durch Aetzen von Krystallflächen können erhabene Ecken entstehen, welche entweder von den eigentlichen Lösungsflächen begrenzt sind oder aber von secundären Flächen, welche durch combinirtes Zusammenwirken der lösenden Substanz nach verschiedenen Flächen der Lösungsgestalt entstehen. Erstere Ecken entsprechen der primären Lösungsgestalt; letztere kann man als secundäre Lösungsgestalten bezeichnen.

4) Nur die Flächen der primären Lösungsgestalt sind in aller Strenge krystallographisch mögliche Flächen mit einfachen rationalen Indices. Die secundären Lösungsflächen haben nicht nothwendig rationale Indices, doch kommen solche an denselben nicht selten vor. Es ist im allgemeinen eine Tendenz nach Bildung von vielflächigen Ecken mit der Krystallsymmetrie entsprechenden Flächen vorhanden, und ausserdem liegen die hauptsächlichsten secundären Lösungsflächen in den Zonen der Kanten der primären Lösungsgestalten. Dies muss namentlich bei Krystallen des regulären Systemes die Bildung von secundären Flächen, welche sich solchen mit rationalen Indices annähern, begünstigen.

5) Wird eine Krystallfläche geätzt, welche einer Lösungsfläche entspricht, so entstehen auf derselben zwar sehr leicht Aetzfiguren, aber nur sehr selten erhabene Lösungsgestalten. Es wäre sogar möglich, dass auf ganz reinen Lösungsflächen überhaupt niemals erhabene Lösungsgestalten entstehen.

6) Die (vertieften) Aetzfiguren verdanken ihre Entstehung einem local begrenzten, besonders intensiven Lösungsprocesse. Auf amorphen, isotropen Körpern (Glas) sind die Aetzfiguren muldenförmig und von kreisförmigem Umrisse.

7) Die Aetzfiguren zerfallen in langsam sich entwickelnde (retardirte), welche erst im Laufe von einer oder mehreren Minuten ihre volle Ausbildung erlangen, und in rasch sich entwickelnde (instantane), welche in wenigen Secunden ihre definitive Form und Grösse erreichen. Beiderlei Arten sind durch Uebergänge verbunden.

8) Die Form der Aetzfiguren hängt mehr von der Geschwindigkeit ihrer Entwicklung, als von der Qualität des Aetzmittels ab, vorausgesetzt, dass bei der Variation der Aetzmittel nur solche gewählt werden, welche voraussichtlich

analoge Zersetzungsprocesse hervorrufen (z. B. verschiedene Säuren beim Kalkspathe). Aetzmittel, welche wesentlich differente Zersetzungen hervorrufen, dürfen miteinander nicht verglichen werden, da diesen voraussichtlich verschiedenartige primäre Lösungsflächen zukommen werden (z. B. Flusssäure und Aetzkali bei Silicatätzungen).

9) Die Geschwindigkeit der Entwicklung der Aetzfiguren lässt sich durch Variation der Concentration und Temperatur des Aetzmittels beeinflussen.

10) Die Umrissformen der instantanen Aetzfiguren hängen in erster Linie von der chemischen Härtecurve (Löslichkeitscurve) der geätzten Krystallfläche ab; sie stehen daher in einem, in gewissem Sinne, analogen Zusammenhange mit den primären Lösungsflächen, wie eine mechanische Härtecurve mit den Spaltungsflächen.

11) Die Anordnung der Minima der chemischen Härtecurve einer Krystallfläche bleibt für qualitativ verschiedene, aber vergleichbare Lösungsmittel (z. B. verschiedene Säuren beim Kalkspathe) dieselbe, da die primären Lösungsflächen stets dieselben sind. Die numerischen Verhältnisse der Minima können aber nach Temperatur und Concentration eines Lösungsmittels sich wahrscheinlich ändern, wodurch sich die Mannigfaltigkeit instantaner Aetzfiguren erklären würde.

12) Ausgesprochen retardirte Aetzfiguren zeigen im allgemeinen eine Aehnlichkeit des Umrisses mit dem Umrisse der auf die geätzte Fläche projicirt gedachten Lösungsgestalt. Das Maass dieser Aehnlichkeit hängt aber von den besonderen Umständen ab, unter welchen die Lösungsflächen auf der geätzten Fläche einschneiden. Die grösste Aehnlichkeit des Umrisses resultirt wohl, wenn vier, je paarweise gleichgeneigte Flächen in der geätzten Fläche in zwei auf einander senkrechten Linien sich durchschneiden (Rechteck oder Quadrat). Eine grosse Aehnlichkeit des Umrisses resultirt ferner, wenn drei unter nicht sehr spitzen Winkeln sich kreuzende Lösungsflächen auf der geätzten Fläche einschneiden. Ungünstiger ist dagegen der Fall, wenn vermöge der Lage der Lösungsflächen ausgesprochene singuläre, oder in zwei entgegengesetzten Richtungen einer Linie gelegene, chemische

Härteminima (Löslichkeitsmaxima) in der geätzten Fläche vorhanden sind. Dies kommt vor, wenn zwei gleichgeneigte, in einer Zone mit der geätzten Fläche gelegene Lösungsflächen einschneiden, welche von einer schief geneigten dritten Lösungsfläche in der geätzten Fläche senkrecht durchschnitten werden (Spaltungsfläche des Kalkspathes), oder wenn die Richtung der Durchschnittslinie der gleichgeneigten Doppelfläche von einer oder mehreren senkrecht einschneidenden Lösungsflächen unter spitzen Winkeln gekreuzt wird (Deuteroprismenfläche des Kalkspathes, Basis- und Makropinakoid des Aragonites, Dodekaëderfläche des Bleiglanzes). In allen diesen Fällen zeigt sich eine Zuspitzung der Aetzfigur in den Richtungen der voraussichtlichen Maxima der Löslichkeit der Fläche (= Minima der chemischen Härtecurve), durch welche Zuspitzung die Aehnlichkeit des Umrisses der Aetzfigur mit dem Umrisse der Projection der Lösungsgestalt aufgehoben oder wenigstens theilweise gestört wird.

13) Die Flächen der Aetzfiguren entsprechen nur in seltenen Fällen primären Lösungsflächen. Bei Aetzfiguren regulärer Krystalle folgen die Flächen zum Theil ähnlichen Gesetzen, wie die Flächen der secundären Lösungsgestalten. Viele Aetzfiguren nicht regulärer Krystalle zeigen aber stark gekrümmte Flächen und neben einspringenden, auch erhabene Kanten. Dies lässt sich mit Rücksicht auf die Abhängigkeit der Aetzfiguren von der chemischen Härtecurve begreifen, schwer aber erklären, wenn man die Aetzfiguren als vertiefte Abdrücke von Krystallgestalten auffassen will.

14) Um die Thatsache zu erklären, dass die Aetzfiguren stets der Symmetrie der geätzten Fläche entsprechen, genügt die Annahme nicht, es sei ein Minimum der chemischen Cohäsion in den Normalen der Lösungsflächen vorhanden. Es muss vielmehr zur Erklärung der Aetzfiguren auf hemisymmetrischen Krystallen noch angenommen werden, dass die Bewegungsrichtung eines in der Lösungsfläche gegen eine Krystallfläche anprallenden Molecüles der lösenden Substanz einen verschiedenen Effect bedinge, je nachdem diese Bewegungsrichtung in der Lösungsfläche orientirt ist. Auch die verschiedene Löslichkeit verschiedener Krystallflächen kann nur durch diese Annahme, nicht aber dadurch erklärt

werden, dass die Löslichkeit nur von den Richtungen der Combinationskanten und den Neigungen der Lösungsflächen zur geätzten Fläche abhänge. E. W.

---

12. ***J. L. Soret.*** *Ueber die Stimmgabel* (Arch. de Gen. (3) **13**. p. 47—51. 1885).

Statt des gegenwärtig üblichen Kammertones von 435 ganzen Schwingungen in Frankreich, resp. 440 in einigen Gegenden des deutschen Reiches schlägt der Verf., wie übrigens schon mehrfach geschehen, die Zahl 432 vor, weil dann die *c*-Töne durch die Potenzen von 2 dargestellt werden. Auch ergaben sich dann noch einige andere Vortheile, insbesondere sind alle *a*-Töne und auch viele andere ganzzählig, der Werth eines Kommas ist ebenfalls einfach anzugeben und die Zahl 432 lässt sich leicht merken. Zu beachten ist übrigens, dass dieses $a' = 432$ Schwingungen nach dem von den Musikern gewöhnlich geübten Verfahren, durch drei Quinten vom $c = 128$ abgeleitet ist, wodurch es um ein Komma höher wird als die reine grosse Sext $= {}^5/_3$. Die zum Schlusse gegebene Tabelle dürfte häufig brauchbar sein.

| Ton | Intervall | Stimmung $a' = 432$ | | Stimmung $a' = 435$ | | Stimmung $a' = 440$ | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Werth des Tones | Werth des Kommas | Werth des Tones | Werth des Kommas | Werth des Tones | Werth des Kommas |
| *c'* | 1 | 256 | 3,2 | 257,778 | 3,2222 | 260,741 | 3,2593 |
| *d'* | $^{10}/_9$ 1) | 284,444 | 3,5556 | 286,423 | 3,5803 | 289,712 | 3,6214 |
| *d* | $^9/_8$ | 288 | 3,6 | 290 | 3,6250 | 293,333 | 3,6667 |
| *e'* | $^5/_4$ | 320 | 4,0 | 322,222 | 4,0278 | 325,926 | 4,0741 |
| *e'* | $(^9/_8)^2$ | 324 | 4,05 | 326,250 | 4,0781 | 330 | 4,125 |
| *f'* | $^4/_3$ | 341,333 | 4,2667 | 343,784 | 4,2963 | 347,655 | 4,3457 |
| *g'* | $^3/_2$ | 384 | 4,8 | 386,667 | 4,8333 | 391,111 | 4,8889 |
| *a'* | $^5/_3$ | 426,667 | 5,3333 | 429,630 | 5,3704 | 434,568 | 5,4307 |
| *a'* | $^{27}/_{16}$ | 432 | 5,4 | 435 | 5,4375 | 440 | 5,5 |
| *h'* | $^{15}/_8$ | 480 | 6,0 | 483,333 | 6,0417 | 488,889 | 6,1111 |
| *h'* | $^{263}/_{128}$ | 286 | 6,075 | 289,375 | 6,1172 | 495 | 6,1875 |
| *c''* | 2 | 512 | 6,4 | 515,555 | 6,4444 | 521,481 | 6,5185 |

1) *d'* nach Detezenne.

F. A.

---

13. **P. de Heen.** *Bestimmung des Compressibilitätscoëfficienten einiger Flüssigkeiten und der Aenderungen, welche diese Grösse mit der Temperatur erfährt. Theoretisches Gesetz für die Aenderungen des Compressibilitätscoëfficienten mit der Temperatur* (Bull. Soc. Belg. (3) **9**, p. 550—565. 1885).

Der Verf. hat in einfacher Weise mittelst eines Piëzometers die Zusammendrückbarkeit einer Reihe von organischen Flüssigkeiten bei verschiedenen Temperaturen bestimmt. Zur Auswerthung der Volumenänderungen des Gefässes werden die von Pagliani und Vicentini für Wasser gegebenen Werthe (Beibl. 8, p. 794) benutzt. Die Entwickelung eines allgemeinen Gesetzes für die Aenderungen des Coëfficienten mit der Temperatur geschieht in folgender Weise.

Die spec. Wärme einer Flüssigkeit bei constantem Volumen $C_v$ lässt sich ausdrücken durch:

$$(1)\qquad C_v = C_p - A\,T\left(\frac{dv}{dt}\right)_p \left(\frac{dp}{dt}\right)_v,$$

wo $C_p$ die spec. Wärme bei constantem Druck bezeichnet. Ferner ist, wenn $\mu$ den inneren Druck (das Maass für die anziehenden molecularen Kräfte) bezeichnet:

$$C_v = C_p - A\left(\frac{dv}{dt}\right)_p \mu; \quad \text{also:} \quad (2)\quad \mu = \left(\frac{dp}{dt}\right)_v T.$$

Eine Vergleichung der Werthe für $\mu$ mit denen für den inneren Druck ($f$), wie er sich aus der vom Verf. aufgestellten Gleichung, in welche die spec. Wärmen oder die Verdampfungswärme eingehen, ergibt, führt unter der Annahme, dass die Flüssigkeiten aus liquidogenen (l. c.) Molecülen bestehen, welche eine vom Mittelpunkt aus abnehmende Dichte besitzen, zu der Gleichung:

$$(3)\qquad f_0 : f_t = \mu_0 : \mu_t,$$

wo mit $f_0$, $f_t$, $\mu_0$, $\mu_t$ die Werthe bei $0^0$ und $t^0$ bezeichnet sind. Für $\mu_0 = 1$; $V = 1$ wird:

$$(4)\qquad 1 : T\frac{dp}{dt} = V^m.$$

Da ferner (Zeuner, p. 545):

$$\left(\frac{dp}{dt}\right)_v \left(\frac{dt}{dV}\right)_p \left(\frac{dV}{dp}\right)_t = -1, \quad \text{so ist:} \quad (5)\ \left(\frac{dp}{dt}\right)_v = -\left(\frac{dV}{dt}\right)_p : \left(\frac{dV}{dp}\right)_t.$$

Durch die Indices $v$, $p$, $t$ wird nur die jedesmalige Constanz von $v$, $p$, $t$ bezeichnet.

Hiermit gelangt man zu:

$$(6)\quad \left(\frac{dV}{dt}\right)_p = \alpha_0 V^m \quad \text{und} \quad (7)\quad -\left(\frac{dV}{dp}\right)_t = T\alpha_0 V^{2m}.$$

Nun ist der Compressibilitätscoëfficient:

$$\beta = \frac{-\left(\frac{dV}{dp}\right)_t}{V}, \quad \text{also:} \quad (8)\quad \beta = T\alpha_0 V^{2m-1}.$$

Nimmt man den Werth ($V$) aus Gleichung (6) und bezeichnet mit $\beta_t$, $\beta_0$, $T_t$ und $T_0$ die entsprechenden Werthe für 0 und $t^0$, so ist:

$$(9)\qquad \frac{\beta_t}{\beta_0} = \frac{T_t}{T_0}\left[\frac{1}{1-(m-1)\alpha t}\right]^{\frac{2m-1}{m-1}},$$

und da $m = 2{,}333$ ($n = 7$ vgl. l. c.), so wird:

$$(10)\quad \frac{\beta_t}{\beta_0} = \frac{T_t}{T_0}\left[\frac{1}{1-1{,}333\,\alpha t}\right]^{3{,}666} \quad \text{und} \quad (11)\quad = \frac{T_1}{T_0} V^{3{,}666}.$$

Hiernach ändert sich $\beta$ in directem Verhältniss mit der absoluten Temperatur und in indirectem mit der 3,666. Potenz des Volumens. Die folgende Tabelle gibt die vom Verf. bekannten Werthe nebst den berechneten und den Werthen für $\alpha_0$.

| Substanz | $t$ | $\beta$ beobachtet | $\beta$ berechnet | $\frac{\beta_t}{\beta_0}$ beob. | $\frac{\beta_t}{\beta_0}$ berech. | $\alpha_0$ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Methylvalerat . . | 10 | 0,000 091 1 | | | | |
| | 63 | 0,000 135 0 | 0 000 136 7 | 1,48 | 1,49 | 0,001 143 |
| | 100 | 0,000 183 5 | 0,000 179 4 | 2,01 | 1,97 | |
| Aethylvalerat . . | 10 | 0,000 095 7 | | | | |
| | 62,5 | 0,000 138 5 | 0,000 140 6 | 1,45 | 1,47 | 0,001 108 |
| | 100 | 0,000 182 6 | 0,000 181 8 | 1,91 | 1,90 | |
| Butylvalerat . . . | 10 | 0,000 092 3 | | | | |
| | 63,5 | 0,000 130 2 | 0,000 134 7 | 1,41 | 1,46 | 0,001 042 |
| | 100 | 0,000 173 1 | 0,000 174 4 | 1,87 | 1,89 | |
| Amylvalerat . . . | 10 | 0,000 088 2 | | | | |
| | 62,7 | 0,000 121 7 | 0,000 127 9 | 1,38 | 1,45 | 0,001 010 |
| | 99 | 0,000 155 9 | 0,000 164 0 | 1,77 | 1,86 | |

| Substanz | $t$ | $\beta$ beobachtet | $\beta$ berechnet | $\frac{\beta_t}{\beta_0}$ beob. | $\frac{\beta_t}{\beta_0}$ berech. | $\alpha_0$ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Aethylenbromür ($C_2H_4Br_2$) | 10 | 0,000 055 8 | | | | |
| | 64 | 0,000 076 6 | 0,000 080 3 | 1,37 | 1,44 | 0,000 979 |
| | 100 | 0,000 097 7 | 0,000 103 2 | 1,75 | 1,85 | |
| Aethylenchlorür | 10 | 0,000 067 7 | | | | |
| | 75 | 0,000 111 4 | 0,000 109 6 | 1,64 | 1,62 | 0,001 112 |
| Chlorkohlenstoff ($C_2Cl_4$) | 10 | 0,000 069 7 | | | | |
| | 58,5 | 0,000 094 4 | 0,000 097 6 | 1,35 | 1,40 | 0,001 005 |
| | 98 | 0,000 125 0 | 0,000 128 2 | 1,79 | 1,84 | |
| Butylbenzoat . . | 10 | 0,000 058 9 | | | | |
| | 64 | 0,000 080 2 | 0,000 083 0 | 1,36 | 1,41 | |
| | 100 | 0,000 098 6 | 0,000 103 6 | 1,67 | 1,76 | 0,000 848 |
| Amylbenzoat . . | 10 | 0,000 057 3 | | | | |
| | 65 | 0,000 077 5 | 0,000 080 7 | 1,35 | 1,41 | |
| | 100 | 0,000 091 8 | 0,000 100 6 | 1,60 | 1,76 | 0,000 842 |
| Xylol . . . . . . . | 10 | 0,000 073 8 | | | | |
| | 65 | 0,000 106 2 | 0,000 108 4 | 1,44 | 1,47 | 0,001 008 |
| | 100 | 0,000 132 5 | 0,000 138 0 | 1,80 | 1,87 | |
| Toluol . . . . . . | 10 | 0,000 079 0 | | | | |
| | 66 | 0,000 114 2 | 0,000 119 3 | 1,45 | 1,51 | 0,001 082 |
| | 100 | 0,000 150 5 | 0,000 151 6 | 1,91 | 1,92 | |
| Methylbutyrat . . | 10 | 0,000 089 5 | | | | |
| | 62 | 0,000 134 1 | 0,000 134 1 | 1,50 | 1,50 | 0,001 196 |
| Aethylbutyrat . . | 10 | 0,000 093 1 | | | | |
| | 62,5 | 0,000 136 1 | 0,000 138 7 | 1,46 | 1,49 | 0,001 184 |
| | 99 | 0,000 184 9 | 0,000 184 9 | 1,99 | 1,99 | |
| Butylbutyrat. . . | 10 | 0,000 090 1 | | | | |
| | 63 | 0,000 129 7 | 0,000 132 4 | 1,44 | 1,47 | 0,001 094 |
| | 100 | 0,000 170 2 | 0,000 173 8 | 1,89 | 1,93 | |
| Amylbutyrat . . . | 10 | 0,000 085 7 | | | | |
| | 63,5 | 0,000 122 4 | 0,000 124 2 | 1,43 | 1,45 | 0,001 019 |
| | 97 | 0,000 157 2 | 0,000 157 6 | 1,83 | 1,84 | |

Rth.

---

12. **Tait.** *Ueber die Nothwendigkeit des Condensationskernes* (Proc. Roy. Soc. Edinb. **13**, p. 78—80. 1884/85).

In dem bekannten von J. Thomson aufgestellten, von van der Waals und Maxwell weiter discutirten Diagramm

der Isotherme ist bekanntlich ein Bezirk, wo bei einem bestimmten Druck drei Volumen zwei stabile und ein instabiles möglich sind. Man kann demnach den Dampf bis zu einem bestimmten Volumen comprimiren, die Flüssigkeit bis zu einem ebensolchen ausdehnen, ehe ein Uebergang in einen anderen Zustand stattfindet; dieser würde dann explosivartig eintreten. (Für den Uebergang aus dem flüssigen Zustand in den dampfförmigen ist es schwierig, den Ursprung der Wärme aufzufinden.) Nach Aitken würden aber weit grössere, resp. kleinere Drucke vorhanden sein, bei denen der Dampf, resp. die Flüssigkeit noch existiren kann.

E. W.

---

15. ***Tait.*** *Verdampfung und Condensation* (Proc. Roy. Soc. Edinb. **13**, p. 91—94. 1884/85).

Um den im vorigen Referat erwähnten Instabilitätsbezirk der Isotherme zu umgehen, meint Tait, dass die Maxima und Minima, die ihn begrenzen, unendlich seien; es wird dann auch noch bei einem negativen Druck ein Volumen vorhanden sein, wie dies z. B. nach Tait die Versuche am Quecksilber (es kann eine 1 m und mehr lange Säule in einer Glasröhre suspendirt sein) zeigen; dasselbe beweisen die von E. Wiedemann (Wied. Ann. **17**, p. 987) discutirten Versuche Berthelot's, die Isotherme würde dann eine Asymptote parallel zur Druckaxe haben, die den Theil der Isotherme, welche unter gewöhnlichen Verhältnissen dem gleichzeitigen Vorhandensein von Druck und Volumen entspricht, senkrecht scheidet. Man kann dann den Dampf, wenn kein Condensationskern vorhanden ist, durch unendlichen Druck bis auf ein bestimmtes Volumen comprimiren, und die Flüssigkeit nahe bis zu demselben Volumen durch eine hydrostatische Spannung ausdehnen. Dieses Grenzvolumen hängt von der Temperatur der Isotherme ab, es steigt mit ihr bis zum kritischen Punkt. Die physikalische Discontinuität, die aber keine geometrische ist, ist durch die latente Dampfwärme bedingt.

Diese Betrachtungen gelten nur für eine homogene Flüssigkeit oder einen ebensolchen Dampf, und nicht für ein

Gemisch aus beiden; auch nicht dann, wenn sie sich in der Nähe anderer Körper befinden. E. W.

---

16. ***Julius Thomsen.*** *Zur Constitution des Thiophens* (Chem. Ber. **18**, p. 1832—33. 1885).

Untersuchungen über die Verbrennungswärme des Thiophens haben, ähnlich wie beim Benzol (Beibl. **6**, p. 353), zu dem Schluss geführt, dass Thiophen keine doppelten Bindungen enthält, sondern dass die vier Kohlenstoffatome des Thiophens durch fünf einfache Bindungen miteinander verknüpft sind. Rth.

---

17. ***Louis Henry.*** *Ueber die Flüchtigkeit der gemischten organischen Verbindungen* (C. R. **101**, p. 816—818. 1885).

Der Verf. hat die Beziehungen in der Flüchtigkeit von gemischten Kohlenstoffverbindungen zu derjenigen von nicht gemischten untersucht. Es ergibt sich, dass die Beziehung der Flüchtigkeit der gemischten, ein Atom Kohlenstoff enthaltenden Verbindungen zu derjenigen der einfachen Verbindungen wesentlich von der Function und der Natur der beiden in der Verbindung enthaltenen Radicale XX′, die also $= CXX'$ aufzufassen ist, abhängt.

1) Die gemischten Derivate $= CXX'$, wo X und X′ äquivalent und functionell analog sind, haben als Siedepunkt den mittleren der beiden ungemischten. Beispiele sind:

| | | Mittel | | |
|---|---|---|---|---|
| $H_2CCl_2$ . . . | 41° | 69° | $H_2C{Cl \atop Br}$ | 68—69° |
| $H_2CBr_2$ . . . | 98° | | | |
| $ClHC-Cl_2$ . | 61,2° | 92° | $ClH{Cl \atop Br}$ | —91—92° |
| $ClHC-Br_2$ . | 123—125° | | | |
| $OC-(OCH_3)_2$ | 91° | 108,5° | $OC{OCH_3 \atop OC_2H_5}$ | 109° |
| $OC-(OC_2H_5)_2$ | 126° | | | |
| $SC(OC_2H_5)_2$ . | 161° | 200,5° | $SC{OC_2H_5 \atop SC_2H_5}$ | 200° |
| $SC(SC_2H_5)_2$ . | 240° | | | |

2) Die gemischten Derivate $= CXX'$ mit äquivalenten Radicalen der Gruppen XX′, die aber functionell verschieden sind, haben Siedepunkte, die wesentlich höher sind, als die der entsprechenden Verbindung $= CX_2$ und $= CX_2'$:

| | | Mittel | | |
|---|---|---|---|---|
| $H_2CCl_2$ . . . | 40—41° | 105° | $H_2C^{Cl}_{C_2H_3O_2}$ | 115° |
| $H_2C(C_2H_3O_2)$. | 170° | | | |
| $H_2C(OCH_3)_2$ . | 42° | 106° | $H_2C^{OCH_3}_{C_2H_3O_2}$ | 117—118° |
| $H_2C(C_2H_3O_2)$. | 170° | | | |
| $OCCl_2$ . . . | + 8° | 49,5° | $OC^{Cl}_{OCH_3}$ | 71° |
| $OC(OCH_3)_2$ . | 91° | | | |
| $OCCl_2$ . . . | + 8° | 141,5° | $OC^{Cl}_{N(CH_3)_2}$ | 165° |
| $OC[N(CH_3)_2]_2$ | 175° | | | |

Die Aldehydderivate ($C_2H_{2n+1}CHX_2$) und die Acetonderivate ($(C_nH_{2n+1})_2CX_2$ verhalten sich wie die unter 1) und 2) aufgeführten Körper, und ebenso die Substitutionsproducte derselben:

| | | Mittel | | |
|---|---|---|---|---|
| $H_3C-CHCl_2$ | 60° | 85° | $H_3C-CH^{Cl}_{Br}$ | 84—85° |
| $H_3C-CHBr_2$ | 110° | | | |
| $H_3C-CH(OCH_3)$ | 64° | 84° | $H_3C-CH^{OCH_3}_{OC_2H_5}$ | 85° |
| $H_3C-CH(OC_2H_5)$ | 104° | | | |
| $CH_3-CClCl_2$ | 74,5° | 99° | $CH_3-CCl^{Cl}_{Br}$ | 98—99° |
| $CH_3-CClBr_2$ | 123—124° | | | |
| $H_3C-CHCl_2$ | 60° | 62° | $H_3C-CH^{Cl}_{OCH_3}$ | 72° |
| $H_3C-CH(OCH_3)_2$ | 64° | | | |
| $H_3C-CHCl_2$ | 60° | 114° | $H_3C-CH^{Cl}_{C_2H_3O_2}$ | 125° |
| $H_3C-CH(C_2H_3O_2)$ | 169° | | | |
| $(CH_3)_2-CBr_2$ | 115° | 92,5° | $(CH_3)_2-C^{Cl}_{Br}$ | 93—95° |
| $(CH_3)_2-CCl_2$ | 70° | | | |

Analoge Beziehungen finden sich bei den Derivaten mit mehreren Kohlenstoffatomen XC . . . . . CX′, wo die Radicale X und X′ an verschiedene Kohlenstoffatome gebunden sind. E. W.

---

18. **G. W. A. Kahlbaum.** *Aus der Beziehung der Siedetemperatur zum Luftdruck abzuleitende Grössen* (Chem. Ber. 18, p. 2100—8. 1885).

In der vorstehenden Arbeit, die wesentlich auch eine Polemik gegen einen früheren Aufsatz von Al. Naumann (Beibl. 9, p. 484) enthält, bestimmt der Verf. auf graphischem Wege die Aenderung des Kochpunktes $p$ mit dem Druck $t$. Bildet man in der folgenden Tabelle die Differenzen der in je zwei aufeinanderfolgenden Verticalcolumnen unter Koch-

punkt stehenden Werthe, so erhält man eine nahe *dt/dp* proportionale Grösse.

| Name | Kochpunkt bei | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 7,5 | 10 | 12,5 | 15 | 17,5 | 20 | 22,5 mm |
| Isoamylbenzoat | 120,6° | 124,8° | 128,6° | 132,0° | 135,3° | 138,4° | 141,5° |
| Isoamylisovalerat | 65,3 | 71,0 | 75,9 | 80,2 | 83,7 | 86,6 | 88,9 |
| Isobutylbenzoat | 104,7 | 109,5 | 113,7 | 117,7 | 121,2 | 124,4 | 127,1 |
| Aethylsalicylat | 99,4 | 104,8 | 109,3 | 113,0 | 116,2 | 119,0 | 121,7 |
| Cuminol | 98,5 | 103,5 | 108,3 | 112,3 | 115,3 | 117,9 | 120,3 |
| Aethyloxalat | 79,6 | 83,9 | 87,8 | 91,0 | 93,7 | 96,5 | 98,6 |
| Propionsäureanhydrid | 55,6 | 59,1 | 62,3 | 65,1 | 67,8 | 70,4 | 72,8 |
| Phenaethol | 58,4 | 61,2 | 63,6 | 65,9 | 67,9 | 70,0 | 71,8 |
| Isobutylacetat | 16,1 | 18,8 | 21,2 | 23,3 | 25,2 | 27,0 | 28,7 |
| Oenanthol | 42,7 | 45,5 | 48,1 | 50,5 | 52,5 | 54,4 | 56,2 |
| Benzaldehyd | 61,2 | 64,3 | 66,9 | 69,3 | 71,6 | 73,7 | 75,7 |
| Isovaleriansäure | 67,8 | 71,8 | 75,3 | 78,5 | 81,2 | 83,7 | 86,1 |
| Essigsäureanhydrid | 37,2 | 39,9 | 42,6 | 44,9 | 47,0 | 49,2 | 50,8 |
| Mesityloxyd | 22,8 | 26,5 | 29,9 | 32,8 | 35,5 | 37,9 | 40,2 |
| Isoamylalkohol | 37,7 | 41,4 | 44,6 | 47,4 | 49,7 | 51,8 | 53,7 |
| Buttersäure | 60,6 | 63,6 | 66,3 | 68,7 | 70,9 | 73,0 | 75,0 |
| Isobuttersäure | 52,9 | 55,8 | 58,5 | 60,8 | 63,2 | 65,4 | 67,5 |
| Propionsäure | 43,9 | 46,5 | 49,0 | 51,2 | 53,4 | 55,4 | 57,2 |
| Dichlorhydrin | 67,0 | 70,2 | 72,8 | 75,1 | 77,4 | 79,5 | 81,5 |
| Parachlortoluol | 45,1 | 48,9 | 52,1 | 54,9 | 57,7 | 59,6 | 61,7 |
| Benzylchlorid | 63,5 | 66,0 | 68,8 | 71,3 | 73,8 | 76,1 | 78,3 |
| Chlorbenzol | 22,6 | 26,3 | 29,7 | 32,6 | 35,6 | 37,2 | 39,1 |
| Bromal | 58,6 | 62,4 | 65,7 | 68,7 | 71,2 | 73,5 | 75,2 |
| Bromoform | 37,8 | 40,9 | 43,5 | 45,8 | 48,1 | 50,2 | 52,3 |
| Bromtoluol | 59,6 | 63,4 | 66,7 | 69,8 | 72,6 | 75,2 | 77,4 |
| Brombenzol | 36,3 | 41,5 | 45,7 | 49,6 | 52,8 | 55,7 | 58,1 |
| Nitrobenzol | 83,5 | 87,0 | 90,0 | 92,9 | 95,5 | 98,1 | 100,3 |
| Xylidin | 88,0 | 93,1 | 97,6 | 101,6 | 104,8 | 107,6 | 109,6 |
| Pikolin | 20,2 | 24,4 | 28,2 | 31,5 | 34,6 | 37,4 | 39,4 |
| Anilin | 69,3 | 72,7 | 75,6 | 78,3 | 80,7 | 83,0 | 85,1 |
| Pyridin | 11,7 | 15,4 | 18,6 | 21,5 | 24,0 | 26,3 | 27,5 |
| Phenylsenföl | 86,3 | 91,1 | 95,4 | 99,2 | 102,8 | 106,2 | 109,0 |
| Allylsenföl | 37,2 | 41,5 | 45,1 | 48,4 | 51,3 | 53,8 | 55,8 |

Die folgende Tabelle enthält die Siedepunkte und die spec. Remissionen einer Reihe von Körpern.

| Name | Sdp. | Sp. R. | Name | Sdp. | Sp. R. |
|---|---|---|---|---|---|
| Isoamylbenzoat . . . | 262,0 | 0,2060 | Phenylsenföl . . . . . | 218,5 | 0,2005 |
| Isobutylbenzoat . . . | 237,0 | 0,2018 | Allylsenföl . . . . . . | 148,2 | 0,1758 |
| Aethylsalicylat . . . . | 231,0 | 0,1993 | Pikolin . . . . . . . . | 126,2 | 0,1635 |
| Isoamylisovalerat . . | 194,0 | 0,1980 | Pyridin . . . . . . . . | 114,5 | 0,1575 |
| Aethyloxalat . . . . . | 185,3 | 0,1660 | Xilidin . . . . . . . . | 211,5 | 0,1900 |
| Isobutylacetat . . . . | 112,0 | 0,1402 | Anilin . . . . . . . . . | 182,0 | 0,1664 |
| Isovaleriansäure . . . | 173,0 | 0,1580 | Nitrobenzol . . . . . | 205,0 | 0,1800 |
| Buttersäure . . . . . . | 161,5 | 0,1480 | Brombenzol . . . . . | 156,0 | 0,1845 |
| Isobuttersäure . . . . | 152,0 | 0,1475 | Chlorbenzol . . . . . | 129,0 | 0,1608 |
| Propionsäure . . . . . | 139,4 | 0,1378 | Bromtoluol . . . . . . | 183,0 | 0,1825 |
| Propionsäureanhydrid | 167,0 | 0,1645 | Parachlortoluol . . . | 161,5 | 0,1755 |
| Essigsäureanhydrid . | 136,4 | 0,1442 | | | |
| Cuminol . . . . . . . . | 232,0 | 0,2073 | | | |
| Benzaldehyd . . . . . | 180,0 | 0,1755 | | | |
| Oenanthol . . . . . . . | 155,0 | 0,1622 | | | |

Die Tabellen lehren, dass die Reihenfolge der spec. Remission und der Grössen $dt/dp$ dieselbe ist. Die letztere Grösse ändert sich direct proportional dem Siedepunkt, d. h. im gleichen Sinne, wie der Siedepunkt eines Körpers durch Ein- oder Austreten eines Atoms oder Atomcomplexes geändert wird, ändert sich auch diese Grösse.

Weiter macht Kahlbaum darauf aufmerksam, dass die Curven, die die Abhängigkeit der Kochpunkte vom Druck darstellen, nicht durch einen gemeinsamen Nullpunkt gehen.

E. W.

---

19. ***J. T. Bottomley.*** *Ueber den Wärmeverlust durch Strahlung und Convection, abhängig von den Dimensionen des sich abkühlenden Körpers, und über die Abkühlung im Vacuum* (Rep. Brit. Assoc. 1884, p. 623—625. Montreal).

Leitet man einen Strom von der Intensität $C$ durch einen Draht von dem spec. Widerstand $\sigma_t$ bei der Temperatur $t$, der Länge $l$, dem Durchmesser $d$, so ist die in der Zeiteinheit erzeugte Wärmemenge:

$$H = \frac{C^2}{\iota} \cdot \frac{4\sigma_t l}{\pi d^2}.$$

Ist $e$ das Ausstrahlungsvermögen, oder die von der Oberflächeneinheit abgegebene Wärmemenge, falls der Temperaturunterschied gegen die Umgebung Eins ist, so ist für die ausgestrahlte Wärmemenge:

$$H' = \pi d l e (t - \vartheta),$$

falls die Temperatur der Umgebung $\vartheta$ ist.

Ist die Ausstrahlung unter der Wärmezufuhr, so ist:

$$e = \frac{4 C^2 \sigma_t}{J \pi^2 d^3 (t - \vartheta)}.$$

Der Verf. misst die Stärke des Stromes und die Temperatur des Drahtes, und zwar letztere aus dem Widerstand des Drahtes; dann kann er $e$ berechnen.

Ein Draht von blankem Kupfer, der 0,40 mm dick war und in eine 1,5 cm weite Glasröhre eingeschmolzen war, gab folgende Resultate:

| Gewohnliche Ampères | Druck 760 mm | | Druck 380 mm | | Druck 180 mm | | Sehr hohes Vacuum | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | $t - \vartheta$ | $e$ | $t - \vartheta$ | $e$ | $t - \vartheta$ | $e$ | $t - \vartheta$ | $e$ |
| 1 | 4,7° | $\frac{1}{1822}$ | 4,5° | $\frac{1}{1781}$ | 5,5° | $\frac{1}{2176}$ | 17,0° | $\frac{1}{6113}$ |
| 2 | 22,5 | $\frac{1}{2081}$ | 21,5 | $\frac{1}{1996}$ | 23,5 | $\frac{1}{2173}$ | 68,0 | $\frac{1}{5620}$ |
| 3 | 56,0 | $\frac{1}{2111}$ | 58,0 | $\frac{1}{2186}$ | 55,0 | $\frac{1}{2082}$ | 140,0? | — |

Ausserdem sind noch Zahlen für übersponnene Drähte gegeben.

Der Verf. theilt noch ältere Bestimmungen von Macfarlane (Proc. Roy. Soc. 1882, p. 93) mit, nach denen das Ausstrahlungsvermögen von Kupfer $^1/_{4000}$ beträgt.

Weitere Mittheilungen sollen folgen. E. W.

20. ***Kiessling.*** *Demonstration der Totalreflexion* (Ztschr. zur Förd. des phys. Unterrichts 2, p. 89—90. 1885).

Ein gleichschenklig-rechtwinkliges Glasprisma wird mit seiner Hypotenusenfläche auf ein Brett von hartem Holz gelegt, sodass dasselbe durch zwei auf der Unterlage befestigte horizontale Leistchen von 1 mm Höhe von dem Brett entfernt gehalten ist. Diese Fläche wird total reflectiren, so-

lange man sie unter einem Winkel $< 49^0$ betrachtet. Mittelst einer Pipette kann man kleine Tropfen von Wasser etc. unter die Hypotenusenfläche bringen, welche dieselbe in ca. 1 cm breiten Kreisen berühren, und sodann die Grenzwerthe der Winkel beobachten, bei denen zwischen Glas und Wasser etc. totale Reflexion eintritt. Durch Anbringen eines vertical verschiebbaren Diopters kann der Apparat zu Messungen verwandt werden. O.

21. **Lord Rayleigh.** *Ueber eine vervollkommnete Anordnung für Christiansen's Versuche* (Phil. Mag. (5) **20**, p. 358—360. 1885).

Um die von Christiansen beschriebenen Phänomene (Wied. Ann. **23**, p. 298. 1884) möglichst schön beobachten zu können, muss man die Diffusion des Lichts möglichst vermeiden; diese findet vor allem an den Glaswänden des Gefässes statt, deshalb verwendet Lord Rayleigh Flaschen, die aus demselben Glas hergestellt sind, wie das Glaspulver. Sorgfältig muss aller Staub im Pulver vermieden werden. deshalb zerstösst Rayleigh das Glas in Eisenmörsern und entfernt etwa abgeriebenes Eisen mit einem Magnet. Feiner Staub lässt sich auch durch einen Blasebalg entfernen. Ist bei Anwendung eines Gemisches von Benzol und Schwefelkohlenstoff die durchgehende Farbe zu wenig brechbar, so setzt man Benzol, im entgegengesetzten Falle Schwefelkohlenstoff zu. Zweckmässig ist es, Flaschen zu nehmen, deren Vorder- und Rückwand eben geschliffen sind. E. W.

22. **A. F. Sundell.** *Spectralversuche* (Acta Societatis scientiarum Fennicae **15**, p. 1—11. 1885).

Der Verf. hat die Spectralerscheinungen untersucht, die eintreten, wenn man sehr verdünnte Gase in Röhren mit gerader Durchsicht mit äusseren Belegungen untersucht. Der Verf. bemerkt, dass das von Fuchs (Zeitschr. f. Instrumentenk. 1881, p. 352) beschriebene geradsichtige Spectroskop schon 1870 von Wrede im wesentlichen angegeben sei. Dass ferner der von ihm benutzte Index aus Balmain'scher Leucht-

farbe an Stelle des Fadenkreuzes gleichzeitig von Biese beschrieben sei (Oefvers. af Finska Vetensk. Soc. Förhandl. **24**, p. 30. 1882).

Neben den Gaslinien werden bei den äussersten Verdünnungen auch noch Hg-Linien beobachtet, in Luftröhren nur $\lambda = 546$, in Stickstoff- und Sauerstoffröhren dann 579 (doppelt), 492 und 436. In Wasserstoffröhren waren die Quecksilberlinien schon bei höheren Drucken zu sehen; bei ihnen kommen noch hinzu 408 und 405; bei sehr niedrigen Drucken noch 483.

In Luft zeigte sich bei einem Druck von 8 mm eine eigenthümliche Schichtung, auf die der Verf. später zurückkommen will.

Das auftretende Luftspectrum und dessen Veränderungen mit dem Drucke werden ausführlich beschrieben.

Auch traten bei sehr verdünnten Gasen Kathodenstrahlen auf.

Auch die Spectra von Wasserstoff, Sauerstoff, Stickstoff sollen später beschrieben werden. E. W.

---

23. ***J. Janssen.*** *Spectralanalyse der Bestandtheile der Erdatmosphäre* (C. R. **101**, p. 649—651. 1885).

Der Verf. theilt einige Resultate von Versuchen mit, die er angestellt hat, um die Absorption in den Gasen unserer Atmosphären zu untersuchen. Er hat Röhren bis zu 60 m Länge aufgestellt.

Comprimirt man in einem Rohr von 60 m allmählich Sauerstoff, so erscheinen allmählich Linien oder Banden, die aus Linien bestehen, und zwar zunächst die Linien, welche nach Egoroff sich mit *A* und *B* des Sonnenspectrums identificiren. Hat der Druck 27 Atmosphären erreicht, so zeigen sich Absorptionserscheinungen jenseits *A* und zwischen *A* und *B* und *B* und *C* scheinen Linien vorhanden zu sein, die indess erst bei noch höheren Drucken deutlich sichtbar werden würden. E. W.

---

24. *L. Thollon. Neue Zeichnung des Sonnenspectrums* (C. R. **101**, p. 565—567. 1885).

Der Verf. theilt mit, dass er eine Zeichnung des Sonnenspectrums zwischen *A* und *b* in der Länge von mehr als 10 m entworfen habe, das sich aus 3200 Linien zusammensetzt; er wird dasselbe in den Annales de l'Observatoire de Nize veröffentlichen. Dasselbe ist von oben nach unten in vier Streifen getheilt 1, 2, 3, 4. — 1 gibt das Spectrum, wenn die Sonne 80° vom Zenith steht, und bei mittlerem hygrometrischen Atmosphärenzustand; 2 in einem Zenithabstand von 60° und bei sehr feuchter Luft; 3 bei demselben Zenithabstand und sehr trockener Luft; 4 enthält alle Linien, die solaren Ursprunges sind, mit Ausschluss der Erdlinien. Zum Messen diente das früher beschriebene grosse Spectroskop. Als Ausgangspunkte für die Reduction dienten 252 Linien, die höchstens dreimal so weit voneinander entfernt waren, als die beiden *D*-Linien. Das Spectrum ist nicht auf das normale reducirt, da der Verfasser sonst die Ångström'schen Messung hätte corrigiren müssen.

Atmosphärische Linien wurden im ganzen mehr als 900 aufgefunden; von diesen vertheilen sich 126 in gleicher Zahl auf *A*, *B* und $\alpha$; sie ändern sich nur mit der Sonnenhöhe und kommen nach Egoroff's Versuchen dem Sauerstoff zu. Alle anderen rühren vom Wasserdampf her, wie aus Janssen's Versuchen folgt. Dem Sauerstoff scheint keine Linie zuzukommen. E. W.

25. *J. Macé de Lépinay. Anwendungen der cannelirten Spectren von Fizeau und Foucault* (J. de Phys. (2) 4, p. 261—271. 1885).

Vor kurzem hat der Verf. in einer Arbeit, über welche in den Beiblättern berichtet ist, mit grosser Genauigkeit die Abhängigkeit der Differenz der beiden Brechungsexponenten für Quarz von der Wellenlänge bestimmt. Seine Beobachtung hat er dargestellt durch eine Tafel der Function $Y = 2(n' - n)/\lambda$. Hier gibt er nun vier Anwendungen seiner Function:

1) Erzeugt man mit Hülfe einer parallel zur Axe geschnittenen Quarzplatte ein cannelirtes Spectrum, so kann

man mit Hülfe jener Function $Y$ die Ordnungszahl eines jeden Streifens und die Dicke der Quarzplatte ermitteln. Es ist nämlich die Ordnungszahl $p$ irgend eines Streifens, der auf die Wellenfläche $\lambda$ fällt:

$$p = 2\frac{n'-n}{\lambda}e = Ye,$$

wenn $e$ die Dicke der Quarzplatte bezeichnet. Beobachtet man nun die Wellenlänge, welche zu dem zu bestimmenden Streifen gehört, und die Wellenlänge $\lambda$ eines durch $q$ Streifen vom ersten getrennten Streifens, so ist die Ordnungszahl des letzteren $p + 2q$, und man hat daher die zweite Gleichung:

$$p + 2q = 2\frac{n'-n}{\lambda'}e = Y'e.$$

Aus diesen beiden Gleichungen kann man nun sowohl $p$, als auch $e$, letzteres in Wellenlängen einer bestimmten Farbe ermitteln.

2) Man kann das mit Hülfe der Quarzplatte erzeugte cannelirte Spectrum benutzen, um ein beliebiges prismatisches Spectrum nach Wellenlängen zu calibriren, in ähnlicher Weise, wie man zu gleichem Zwecke die Talbot'schen Linien benutzt hat. Die Dicke der Quarzplatte muss angenähert mit dem Sphärometer gemessen werden, durch Beobachtung der beiden Streifen, welche die $D$-Linie einschliessen, wird sie genau bestimmt. Die Wellenlänge jedes einzelnen Streifens ist dann durch die Function $Y$ ohne weiteres zu ermitteln.

3) Es ist klar, dass diese Calibrirung eines prismatischen Spectrums zugleich die Dispersionsverhältnisse der Substanz des Prismas klar legt.

4) Eine Hauptanwendung des cannelirten Spectrums sieht der Verf. in der Benutzung desselben zur Bestimmung des Gangunterschiedes der Componenten irgend einer elliptischen Schwingung. Verzögert nämlich irgend ein Vorgang, z. B. Reflexion oder Durchgang durch eine Glimmerplatte die zur Axe der Quarzplatte parallele Schwingung mehr als die zur Axe senkrechte, so wird dieser Vorgang eine Verschiebung der Streifen in dem cannelirten Spectrum zur Folge haben, die genau gemessen die Verzögerung zu bestimmen erlaubt. Für diese Versuche wird man eine dünne

Quarzplatte anwenden, damit die Streifen nicht zu schmal werden. Probeversuche mit einer Quarzplatte von 0,09 cm Dicke an einer Viertelwellenplatte haben gezeigt, dass diese Methode zu sehr genauen Resultaten führen kann. Htz.

---

26. ***Macé de Lépinay.*** *Optische Methode zur absoluten Messung kleiner Längen* (C. R. **100**, p. 1377—79. 1885).

Diese Methode bezieht sich lediglich auf die Messung der Dicke einer Quarzplatte, welche parallel zur Axe geschnitten ist. Mit der Quarzplatte bedeckt man die Hälfte eines Bündels Sonnenlicht, welches auf ein Gitter von bekannter Strichbreite fällt. In den Spectren, welche nach der Seite der Platte hin abgelenkt sind, erscheinen dann sehr scharf Talbot'sche Streifen, und da die Brechungsexponenten des Quarzes für alle Wellenlängen sehr genau bekannt sind, so kann schon jeder einzelne Streifen zur Bestimmung der Dicke der Platte dienen. Misst man umgekehrt die Dicke der Platte direct mit grosser Genauigkeit, so erhält man natürlich eine neue Bestimmung der Wellenlängen. Htz.

---

27. ***J. T. Bottomley.*** *Ueber den electrischen Widerstand einer neuen Legirung „Platinoid“* (Proc. Roy. Soc. **38**, p. 340—344. 1885).

Das Platinoid des Hrn. F. W. Martino in Sheffield ist eine fast wie Silber aussehende, an der Luft sehr beständige Legirung von Neusilber mit 1—2 % Wolframmetall, welches als Wolframphosphat zugesetzt wird.

Während der Widerstand einen Cubus von Neusilber von 1 cm Kante zwischen gegenüber liegenden Seiten etwa $20{,}935 \,.\, 10^{-6}$ Ohm ist, ist die des Platinoids etwa $1^1/_2$ mal so gross. Die Zunahme des Widerstandes für 1° C. zwischen 0 und 100° ist bei letzterem 0,02087 (bei Kupfer 0,388, bei Platinsilberlegirung 0,031, bei Goldsilber 0,065, bei Neusilber 0,044).

Der Elasticitätscoëfficient ist für den Quadratcentimeter gleich $1222{,}4 \,.\, 10^6$ g, das zum Zerreissen erforderliche Gewicht $6{,}029 \,.\, 10^6$ g, das spec. Gewicht bei 20° gleich 8,78. Das hart

gezogene Platinoid wird beim Erhitzen und plötzlichen Abkühlen weicher, ähnlich wie Kupfer. G. W.

---

28. ***Shelford Bidwell.*** *Eine Volta'sche Kette mit einem festen Electrolyt* (Nat. **32**, p. 345. 1885).

29. — *Ueber die Erzeugung electrischer Ströme durch Schwefelzellen* (Phil. Mag. (5) **20**, p. 322—336. 1885).

Eine Kupferplatte von $2^1/_2:2$ Zoll Oberfläche wird mit einer dünnen Schicht Kupfersulfid bedeckt und dasselbe mittelst eines Polirstahls hinaufgepresst. Darauf wird eine Schicht Schwefelsilber und auf dieses eine Silberplatte von gleicher Grösse mit der Kupferplatte stark festgepresst. Besser wird die Silberplatte vorher auf der Unterfläche mit einer Lösung von Schwefel in Schwefelkohlenstoff bestrichen und erhitzt, wodurch Nebenschlüsse von etwa durch das Schwefelsilber hindurchgepresstem Schwefelkupfer vermieden werden.

Die electromotorische Kraft dieser Kette ist 0,053 Volt, der Widerstand etwa 7 Ohm.

Schon früher hat der Verfasser Ketten aus Silber- und Kupferplatten mit einem zwischengeschichteten Gemenge von 1 Thl. Schwefelkupfer und 5 Thln. Schwefel hergestellt, wobei das Silber das positive Element war. Die electromotorische Kraft war 0,07 Volt, der sehr grosse Widerstand 6537 Ohm. Wächst die Menge des Schwefelkupfers (in einer Zelle von 3 qcm grossen Platten im Abstand von 3 mm) im Verhältniss zum Schwefel, so nimmt der Widerstand, aber auch die electromotorische Kraft ab.

Eine Zelle nur mit Schwefelkupfer gibt keinen Strom. Eine Zelle mit Schwefelsilber gibt einen Strom, der entgegengesetzt ist dem bei Zusatz von Schwefel zum Sulfid erhaltenen. Kupfer mit Gold und Eisen geben keinen Strom bei gewöhnlicher Temperatur.

Der Strom in einer Silber-Kupferzelle bei Zusatz von Schwefel zum Sulfid wird durch die Wirkung von Licht geschwächt, von Wärme gesteigert.

Geht ein Batteriestrom durch zwei mittelst Schwefelkupfer mit Schwefel getrennte Silberplatten, so polarisiren sie sich;

bei Verbindung mit dem Galvanometer entsteht ein sehr kurz dauernder, dem Batteriestrom entgegengerichteter Strom, dem ein mehrere Stunden dauernder, dem ersten gleichgerichteter folgt. Einmal wurde auch eine zweite Umkehrung beobachtet. G. W.

---

30. ***J. Hopkinson.*** *Ueber den Sitz der electromotorischen Kräfte in einem Volta'schen Elemente* (Phil. Mag. (5) **20**, p. 336 —342. 1885).

Der Verf. betrachtet die widerstrebenden Ansichten, wonach die Potentialdifferenz zwischen Zink und Kupfer entweder durch die electrostatischen Methoden oder durch die Peltier'sche Wirkung gemessen wird. Er zieht zuerst zu letzterer Annahme die electrische Convection der Wärme, bezw. die spec. Wärme der Electricität hinzu, um die Potentialdifferenz zwischen den Metallen so gross zu machen, wie sie in der That ist. (Bekanntlich ist indess die electrische Wärmeconvection rein secundär und auf mechanische Ungleichheiten der Metalle infolge der ungleichen Temperatur ihrer einzelnen Stellen zurückzuführen, und die Wirkung würde jedenfalls viel kleiner sein, als dem Peltier'schen Phänomen zwischen verschiedenen Metallen entspricht.) Indess zeigt der Verf. nachher, dass auch eine andere Anschauung genügt, welche von denen anzuwenden ist, welche die Potentialdifferenz der Metalle als durch das Peltier'sche Phänomen gemessen ansehen. Es wird angenommen, dass die Einheit der Electricität beim Durchgang durch einen homogenen oder heterogenen Conductor von Punkt $A$ zu $B$ Arbeit als Wärme, chemische Wirkung u. s. w. leistet und der Ueberschuss des Potentials von $A$ über $B$ durch die Arbeit gemessen wird. Ist dann die Temperaturdifferenz zweier Punkte in dem Metall $X$ gleich $dt$, so ist der Potentialzuwachs $\varphi(t)\,dt$, in dem Metall $Y$ entsprechend $\psi(t)\,dt$. Es seien die Temperaturen der Löthstellen $t_2$ und $t_1$ und die electromotorische Kraft in der Schliessung $f(t_2) - f(t_1)$, oder annähernd $B(t_2 - t_1) - \frac{1}{2}C(t_2^2 - t_1^2)$. Ferner seien $F(t_1)$ und $F(t_2)$ die Wärmemengen, welche an den Contactstellen beim Durchgang des Einheitsstromes erzeugt oder

absorbirt werden. Dann ist nach den beiden Hauptsätzen der mechanischen Wärmetheorie:

$$F(t_2) + \int_{t_2}^{t_1} \psi(t)\, dt - F(t_1) + \int_{t_1}^{t_2} \varphi(t)\, dt = f(t_2) - f(t_1),$$

$$\frac{F(t_2)}{t_2} - \frac{F(t_1)}{t_1} + \int_{t_1}^{t_2} \frac{\varphi(t)}{t} - \int_{t_1}^{t_2} \frac{\psi(t)}{t} = 0.$$

Bei der Differenziirung ergibt sich:

$$F(t) = tf'(t) = Bt - Ct^2, \qquad \varphi(t) - \psi(t) = tf''(t) = Ct.$$

$F(t)$ ist der Ueberschuss des Potentials von $Y$ über $X$ an der Contactstelle.

Die thermischen Vorgänge in der Volta'schen Kette können in gleicher Weise nach beiden Methoden behandelt werden, nur ist nicht nur die beim Durchgang des Einheitsstromes verschiedene Wärme, sondern auch die durch die chemischen Vorgänge frei werdende Energie zu betrachten.

Ist $G(t)$ die Function der Temperatur, welche die Energie der chemischen Reaction beim Uebergang der Electricität von $X$ zu $Y$ an der Contactstelle angibt, so ist zu den Werthen $F(t)$ und $F'(t)$ in obigen Formeln nur noch $G(t)$ und $G'(t)$ hinzuzuzählen. Dann wird:

$$F(t) = tf'(t) - tG'(t), \qquad \varphi(t) - \psi(t) = t\{f''t - G''t\}.$$

Wiederum können wir bei der (unwahrscheinlichen) Annahme der spec. Wärme der Electricität die Potentialdifferenzen an den Contactstellen erklären; so die grosse Differenz an der Berührungsstelle der Metalle und Electrolyte durch eine gewisse Aenderung der spec. Wärme der Electricität.

Nach der anderen Anschauung kann man folgern, an welcher Contactstelle der Daniell'schen Kette $Cu \mid CuSO_4 \mid ZnSO_4 \mid Zn$ die grösste Potentialdifferenz ist. Wäre die Potentialdifferenz zwischen den Lösungen klein, die zwischen den Metallen und Lösungen gross, so würde, wenn in einer electrolytischen Zelle $Cu \mid CuSO_4 \mid Cu$ beim Durchgang des Stromes wesentlich nur Kupfer von der einen zur anderen Electrode transportirt wird, die Menge der Schwefelsäure constant bliebe, nur eine sehr geringe Arbeit geleistet wer-

den, die Potentialdifferenz zwischen Cu | $CuSO_4$ nur klein sein. Würde nur $SO_4$ wandern, die Kupfermenge an beiden Electroden constant bleiben, so ist an der Anode mehr $CuSO_4$ als vorher; $SO_4$ hat sich an dieselbe begeben und mit Cu verbunden. Demnach ist eine gewisse Energiemenge dorthin gebracht, welche nur durch die Annahme erklärt wird, dass die Electricität von einem niederen Potential im Kupfer zu einem höheren in $CuSO_4$ übergegangen ist. So muss zwischen Cu und $CuSO_4$ eine Potentialdifferenz vorhanden sein, welche der Verbindungsenergie entspricht.

In der Daniell'schen Kette ist zu untersuchen, ob an der Contactstelle von $CuSO_4$ und $ZnSO_4$ eine Potentialdifferenz neben der dem Peltier'schen Phänomen entsprechenden vorhanden ist. Würde an dieser Contactstelle beim Durchgang des Stromes die Zinkmenge vermehrt und die Kupfermenge vermindert, so wäre der Sitz der electromotorischen Kraft ebendaselbst. Indess ist die Aenderung daselbst sehr klein, es tritt ebensoviel $SO_4$ ein, wie aus, sodass die Potentialdifferenz ausser der dem Peltier'schen Phänomen entsprechenden sehr klein ist.

Da beide extreme Annahmen, welche oben gemacht sind (alleiniges Wandern von Cu oder von $SO_4$) nicht exact sind, so stellt sich ein mittleres Verhältniss heraus, welches zu berechnen ist.

Bei obigen Betrachtungen ist noch das Wandern des unzersetzten Salzes im Lösungsmittel vernachlässigt. G. W.

---

31. ***H. Armstrong.*** *Adresse an die chemische Section der British Association in Aberdeen 1885* (Chem. News **52**, p. 130—138. 155—156. 1885).

Wie es der Natur der Sache entspricht, ist in dieser Rede eine Anzahl die Electrolyse und Electricitätserregung betreffenden Fragen und ihre Beziehungen zur Chemie mehr angeregt als vollständig ausgeführt. Wir greifen einige besonders interessante, wenn auch noch sehr discutirbare Punkte heraus. Namentlich die Frage nach dem Wesen der Electrolyse, wobei der Redner u. a. erwähnt, dass die Verbindungswärmen kein Maass für die Electrolysirbarkeit

geben, da sie für HCl und geschmolzenes AgCl fast gleich sind. Möglicherweise tritt nur Electrolyse ein, wenn die typischen Verbindungen zusammengesetzt sind und Moleculaggregate bilden, z. B. Hydrate (also gerade entgegen Svante Arrhenius).

Er wendet sich gegen die Erklärung von F. Kohlrausch über den Einfluss des Lösungsmittels, worin die Ionen weniger häufig in Collision kämen und daher weiter vor der Wiedervereinigung wandern könnten, da die best leitenden Lösungen ($H_2O$ mit $H_2SO_4$) nur eine bestimmte Zahl Molecüle $H_2SO_4$ (1 auf 12,4 $H_2O$) enthielten, und auch mit der Temperatur die Maxima und Minima der Leitungsfähigkeit sich verwischten.

Auch die Metallverbindungen sollen nur Electrolyte sein, wenn sie mehr als ein Atom Metall in dem Molecül enthalten (die electrolysirbaren Körper, Metallchloride u. s. f., sind schwer schmelzbar, die nicht electrolysirbaren leicht flüchtig), wofür spricht, dass Kohle, Schwefel, Selen, Phosphor in leitenden und nicht leitenden Modificationen existiren, die wahrscheinlich verschieden constituirt sind.

Der Redner wendet sich dann auch gegen die Ansichten des Hrn. Lodge, dass die Wirkung der Luft bei electrischen Erregungen von dissociirten Sauerstoffatomen herrühren könnte. Indess greift gerade Chlor das Platin nach V. Meyer und Langer heftig bei niederen Temperaturen an, nicht zwischen 300 und 1300°, darüber zwischen 1600 und 1700° wieder stark. Bei niederen Temperaturen wirkt jedenfalls die Feuchtigkeit, und eine Dissociation ist nicht anzunehmen; auch ist die Verbindungswärme kein Maass für die Affinität, sondern bekanntlich aus mehreren Elementen zusammengesetzt.

G. W.

32. ***Oliver Lodge.*** *Fortsetzung der Abhandlung über die electromotorischen Kräfte der Volta'schen Kette. Theorien von Wiedemann und Helmholtz* (Phil. Mag. (5) **20**, p. 372—384. 1885).

Der Verf. bespricht die beiden erwähnten Theorien und wendet sich gegen die Annahme der primären ungleichen Anziehungen der Electricität durch verschiedene Metalle,

welcher secundär die Anziehung der Ionen des Electrolytes und seine Zersetzung folgt, wobei die Arbeit nicht die Trennung des Atoms von der Flüssigkeit, sondern von seiner electrischen Ladung ist. Er erwähnt gegenüber der Theorie des Ref. namentlich die Zahl der hierbei angenommenen Hypothesen. (Ref. erlaubt sich zu bemerken, dass er die Frage nach der Existenz oder Nichtexistenz der Contactelectricität im Volta'schen Sinne als experimentell noch nicht abgeschlossen hingestellt, aber in seiner Theorie zu zeigen versucht hat, dass, wenn solche Kräfte zwischen den Metallen existiren, sie gewissermassen als mechanische Anziehungsdifferenzen gegen die Electricitäten auch zwischen anderen Körpern, den Electrolyten und Metallen u. s. f. neben den chemischen electricitäterregenden Kräften bestehen müssen.) Der Verf. erwähnt ferner, dass in beiden Theorien die Wirkung des ungeladenen oxydirenden Mediums nicht hinzugezogen wird, was er selbst thue. Die weiteren Betrachtungen sind in dem Original nachzusehen. G. W.

---

33. ***A. Roiti.*** *Das Electrocalorimeter im Vergleich mit dem Thermometer von Riess* (N. Cim. (3) **18**, p. 5—12. 1885).

Infolge der Bedenken von Lenz und Poggendorff gegen das Breguet'sche Electrocalorimeter (Wied. Electr. **2**, p. 389) stellt der Verf. eine Berechnung an, dass die Deformationen der Spirale dieses Instrumentes doch den Temperaturänderungen der verschieden erwärmten Metalle proportional sind, weil dieselben untereinander proportional ausfallen.

Auch die Versuche des Verf. entscheiden dafür. Er hat neuerdings ein Instrument beschrieben (N. Cim. (3) **17**, p. 185—217. 1885), in welchem er zwei entgegengesetzt gewundene Breguet'sche Spiralen hintereinander gelöthet, und an der Löthstelle ein Spiegelchen angebracht hatte. Dieses hat er mit einem Riess'schen Luftthermometer verglichen, in welchem die Flüssigkeitssäule fortgelassen, die Röhre mit einer Marey'schen Trommel verbunden ist, auf welche an Stelle des Hebels ein kleiner Spiegel angebracht ist, der das Bild eines vor einer Flamme ausgespannten

Fadens auf einer verticalen Scala entwirft. Der Strom theilte sich in zwei Zweige, welche die beiden Instrumente und zwei Rheochorde enthielten. Ein Schlüssel von äusserst geringem Widerstand gestattete, den Strom eine bestimmte, durch ein Pendel gemessene Zeit zu schliessen und zu öffnen. Als Electricitätsquelle diente ein Daniell-Element oder eine kleine Maschine von Marcel Deprez mit alternirenden Strömen. Die Intensität des Stromes der letzteren wurde durch Einschaltung von Widerständen oder Aenderung der Drehungsgeschwindigkeit variirt.

Da die Schnelligkeit der Einstellung beider Instrumente verschieden ist — dass Riess'sche Luftthermometer erreicht seinen Endzustand viel früher, — so hängt das Verhältniss der Empfindlichkeit derselben bedeutend von der Zeit der jeweiligen Schliessung des Stromes ab, wozu auch noch bei kurzen Schliessungen die verschiedene Trägheit der beweglichen Theile beider Instrumente kommt. Infolgedessen wachsen die Anzeigen des Electrocalorimeters $\alpha$ etwas schneller als die des Luftthermometers $\beta$; im ganzen sind sie aber einander proportional. So ändert sich z. B. bei dem Strom der Daniell'schen Kette $\beta/\alpha$ von 1,047 bis 1,112, wenn $\alpha$ von 4,03 bis 19,62 steigt, und bei der magnetelectrischen Maschine von 1,058 bis 1,118, wenn $\alpha$ von 5,67 bis 19,46 steigt. Der Mittelwerth für $\beta/\alpha$ ist in beiden Fällen derselbe.

G. W.

34. **Lord Rayleigh.** *Ueber die thermodynamische Wirksamkeit der Thermosäule* (Phil. Mag. (5) **20**, p. 361—363. 1885).

Die Thermosäule kann die Dynamomaschine namentlich wegen des zu leichten Uebergangs der Wärme von der warmen zur kalten Contactstelle durch gewöhnliche Leitung nicht vortheilhaft ersetzen. Der Verf. berechnet diese Verhältnisse. Sind $t$ und $t_0$ die Temperaturen der Löthstellen, $e$ die electromotorische Kraft für die Temperaturdifferenz von 1° C., so ist die Kraft einer Säule von $n$ Elementen gleich $ne(t - t_0)$; ist der innere und äussere Widerstand der ganzen Leitung $R_0 + R$, die Stromstärke $C$, so ist die Nutzarbeit in der Secunde $RC^2$ und beim Maximum, wenn $R_0 = R$ ist, gleich $Wn^2e^2(t - t_0)^2/4R_0$. Sind die spec. Widerstände der

Stäbe (z. B. Eisen und Neusilber) $r_1$ und $r_0$, ihre Querschnitte $\sigma_1$ und $\sigma_0$, ihre gemeinsame Länge $l$, so ist $R_0 = nl(r_1/\sigma_1 + r_2/\sigma_2)$ und $W = ne^2(t - t_0)^2/\{4l(r_1/\sigma_1 + r_0/\sigma_0)\}$. Ist ferner $Q$ die durch die $n$ Paare fortgeleitete Wärme, $r_1'$ und $r_2'$ der thermische Widerstand der Metalle, so ist:

$$R = n\left(\frac{\sigma_1}{r_1' l} + \frac{\sigma_2}{r_2' l}\right)(t - t_0).$$

Der von dieser Wärme bei der Temperatur $t$ in einer vollkommenen Maschine, deren Wärme- und Kältequelle die Temperaturen $t$ und $t_0$ haben, in Arbeit umsetzbare Bruchtheil ist $(t - t_0)/t$, also die entsprechende Arbeit:

$$\frac{nJ(t - t_0)^2}{tl}\left(\frac{\sigma_1}{r_1} + \frac{\sigma_2}{r_2}\right).$$

wo $J$ das mechanische Wärmeäquivalent ist. Das Verhältniss derselben zur Nutzleistung ist:

$$N = \frac{4J}{te^2}\left(\frac{r_1}{\sigma_1} + \frac{r_2}{\sigma_2}\right)\left(\frac{\sigma_1}{r_1'} + \frac{\sigma_2}{r_2'}\right).$$

Dieser Werth ist von $t - t_0$, von $n$ und $l$ unabhängig; auch nicht von den absoluten Werthen der Querschnitte und thermischen und electrischen Leitungsfähigkeiten, sondern nur von ihren relativen Werthen abhängig, also dem Quadrat der electromotorischen Kraft umgekehrt proportional. Soll der Werth $N$ ein Minimum werden, so muss:

$$\left(\frac{\sigma_2}{\sigma_1}\right)^2 = \frac{r_2 r_2'}{r_1 r_1'}$$

sein, dann wird:

$$N_{\text{min.}} = \frac{4J}{te^2}\left(\sqrt{\frac{r_1}{r_1'}} + \sqrt{\frac{r_2}{r_2'}}\right)^2.$$

Für Neusilber und Eisen ist ein C.-G.-S.-System $r_1 = 2{,}0 \times 10^4$; $r_2 = 1{,}0 \times 10^4$; $r_1' = 1{,}0 \times 10'$; $r_2' = 5{,}0 \times 10^3$; $e = 3{,}0 \times 10^3$. Ferner ist $J = 4{,}2 \times 10^7$. Ist $t = 500$ in absolutem Maasse, so wird das Verhältniss der Nutzleistung der in der Thermosäule übergeführten Wärme zu der in einer vollkommenen Maschine 1 : 300; also viel geringer als bei der Dampfmaschine und dynamischen Maschine, sodass sie dieselben nicht wohl ersetzen kann. G. W.

35. ***R. H. M. Bosanquet.*** *Electromagnete. IV. Gusseisen, Holzkohleneisen, schmiedbares Gusseisen* (Phil. Mag. (5) **20**, p. 318—323. 1885).

Die magnetischen Permeabilitäten $\mu$ sind an Ringen gemessen. Mit wachsenden Kräften steigt erst $\mu$ und fällt dann. Dieselben sind für die magnetischen Inductionen $B$:

| | $B$ klein $\mu =$ | Maximum v. $\mu$ | $B = 10000$ | $B = 14000$ |
|---|---|---|---|---|
| Gusseisen . . . . . | 50—80 | 170—250 | 30—80 | |
| Schmiedbares Gusseisen | 160—240 | 700—800 | 400—500 | 20—100 |
| Schmiedeeisen . . . . | 200—450 | 1800—2500 | 1200—2000 | 500—1000 |
| Holzkohleeisen . . . . | 450—470 | 2900—3000 | 2000 | 600—860 |
| Harter Gussstahl . . . | 40—50 | 145—155 | 100—130 | 70—86 |
| Weicher „ . . . | 90—120 | 420—460 | 350—450 | 200 |

G. W.

---

36. ***A. Righi.*** *Neue Untersuchungen über das Kerr'sche Phänomen. Vorläufige Mittheilung* (N. Cim. (3) **18**, p. 54—56. 1885).

Der Verf. hat das Kerr'sche Phänomen namentlich für die Fälle studirt, bei denen die reflectirten Schwingungen geradlinig bleiben. Nach seiner Theorie (Mem. dei Lincei 1885; vgl. ein späteres Referat) bestehen, abgesehen davon, dass der auf den Pol fallende Strahl nur einen kleinen Einfallswinkel besitzt, bei allen grösseren Incidenzen bis zu 90° zwei besondere Schwingungsrichtungen des einfallenden Strahles, bei denen der reflectirte Strahl geradlinig polarisirt bleibt, und die einfallenden Schwingungen einen kleinen Winkel mit der Einfallsebene in dem Loth auf derselben bilden.

Diese Orientirungen erhält man, wenn der Polarisator nahe der Einfallsebene parallele oder dazu senkrechte Schwingungen liefert, und der Analysator das Licht nahezu auslöscht. Wird der Electromagnet erregt, so wird der Polarisator und Analysator abwechselnd gedreht, bis das durchgehende Licht möglichst geschwächt ist und bei der geringsten Drehung eines der Nicols im einen oder anderen Sinne wächst.

Bei Umkehrung des Stromes erhält man eine neue Stellung der Nicols. Sind dieselben an getheilten Kreisen drehbar, so erhält man zugleich die Orientirung der einfallenden

Schwingungen, welche geradlinige reflectirte Schwingungen liefern, die Orientirung der letzteren und die Stellung des Polarisators, welche zur Einfallsebene parallele oder senkrechte Schwingungen liefert, und die des Analysators, bei der derselbe vor der Magnetisirung des Spiegels das Licht auslöscht. Diese Stellungen sind die mittleren zwischen denen bei abwechselnder Richtung des Stromes.

Die Versuche bestätigen die Theorie und liefern die Constanten derselben, die Axen der elliptischen Schwingungen, in welche die einfallenden Schwingungen zerfallen, sowie die Elongation und Phasendifferenz der Schwingungen in jenen Richtungen.

Der Verf. hat auch die von ihm früher beobachtete (vgl. ein späteres Referat) und von Kundt bestätigte anomale Dispersion des Lichts bei der Reflexion wiederholt studirt. G. W.

---

37. ***A. Righi.*** *Ueber die Photographie der electrischen Funken und insbesondere der Funken in Wasser* (N. Cim. (3) **18**, p. 49—54. 1885).

Die Versuche wurden mit einer grossen Leydener Batterie von 72 grossen Flaschen von je 13 qm einseitig belegter Oberfläche und 1,5 mm Glasdicke angestellt, welche in vier Gruppen von je 18 Flaschen cascadenartig verbunden waren. Es konnten Funken von zwölf und mehr Centimetern Länge erhalten werden. Hiermit konnten die früheren Versuche über den Einfluss der Widerstände in der Leitung auf die Funken, über die Schatten u. s. f., nur in grösserem Maassstabe angestellt werden. Die Funken werden auf Bromsilbergelatineplatten photographirt und so Funken von verschiedenen Typen, 1) gewöhnliche weisse bei geringem Widerstand, 2) solche mit gelber Aureole bei grösserem Widerstand, 3) röthliche und rosafarbene bei noch grösserem Widerstand, und 4) weisse oder violette, zusammengesetzt und bei den grössten Widerständen fixirt. Die schwächsten Bilder geben die Funken von Typus 2). Die Funken von Typus 1) zeigen auch hier die Unabhängigkeit ihres Querschnittes vom Potential von einer gewissen Schlagweite an,

welche etwas weniger schneller als die Capacität des Condensators wächst und beim Anbringen von immer kleineren Oeffnungen vor dem Objectiv der Camera abnimmt. Dies hängt davon ab, dass die Funken in ihrem ganzen Volumen leuchten und für ihr eigenes Licht durchsichtig sind, sodass der mittlere Theil des Bildes immer heller ist.

Die Funken waren im Wasser zwischen genügend langen, bis auf die Enden mit dicken lackirten Glasröhren umgebenen Drähten 7—8 cm lang, wobei das Wasser in einem festen, innen gefirnissten Holzkasten mit einem dicken Glasfenster enthalten war, um das Springen zu vermeiden. Im Kreise war dann noch eine Funkenstrecke in der Luft, weil sich sonst die Batterie nicht laden würde.

Die Funken sind bei schwachen Entladungen röthlich, oder rosa, bei starken weiss und sehr hell und stark photographisch wirkend. Sie haben keine Aureole, wegen der Leitungsfähigkeit des umgebenden Mediums. Zuweilen sind die Funken einfach oder mehrfach getheilt. Wie in der Luft scheint dabei der Gesammtquerschnitt der getheilten Funken dem des ungetheilten gleich zu sein.

Ist der Funken in der Luft zu kurz, so erscheint im Wasser kein Funken; die Electroden bedecken sich mit Glimmlicht, bezw. einem Sternchen, wie in gewissen Fällen in der Luft.

Bei schwachen Entladungen sind die wenig zahlreichen Verzweigungen an der positiven Electrode lang, gekrümmt röthlich oder rosa, bei starken Entladungen sehr zahlreich, wie ein Büschel und weiss und leuchtend. Aehnlich verhalten sich die negativen Entladungen, welche aber immer kürzer, dünner, zahlreicher und weniger gekrümmt sind.

Sollen die positiven Verzweigungen lebhaft entwickelt sein, so muss die negative Electrode mit einer in das Wasser gesenkten Metallplatte verbunden sein.

Schneiden sich im photographischen Bilde die Strahlen, welche das Büschel bilden und von einem einzigen Punkte ausgehen, so erscheint da, wo ein hellerer und bleicherer Strahl sich kreuzen, ebenfalls ein bleicherer Fleck, was der Verf. auf eine Lichtabsorption durch den bleicheren Strahl zurückführt.

In der That zeigte sich dies auch bei Entladungen mit zwei verschieden hellen einander an einer Stelle kreuzenden Strahlen, deren dunklerer dem Objectiv zugekehrt war. Auch eine stereoskopische Aufnahme bestätigte dies.

Die Strahlen sind also alle aus demselben, nur verschieden stark leuchtenden Gase gebildet. G. W.

---

38. **E. Villari.** *Untersuchungen über die inneren und äusseren Entladungen der Condensatoren* (Mem. di Bologna (4) 5, p. 683—708. 1884).

Der Verf. hat seine früheren Versuche Beibl. 7, p. 784 weiter fortgesetzt, bei denen er das bekannte Phänomen weiter verfolgt hat, dass bei der Ladung einer Leydener Flasche Electricität auf die Glaswand übergeht und bei der Entladung zurücktritt, wobei Lichterscheinungen und Geräusch auftreten können. Diese Electricitätsbewegungen wurden an einem Spiegelgalvanometer mit langem, gummirten Draht studirt, dessen Multiplicator einerseits mit der äusseren Belegung einer Leydener Flasche, andererseits mit einem um den Rand der Flasche gelegten isolirten Drahtring verbunden war.

Aus wiederholten Versuchen folgte, wenn in einem Condensator in electrischem Gleichgewicht eine der Belegungen (nach der unitarischen Theorie) Electricität verliert, dass das herumliegende Glas theilweise diesen Verlust ergänzt, und im Gegensatz von einer Belegung bei ihrer Ladung ein Theil der Electricität sich auf dem benachbarten Glase ausbreitet und Ströme zum Glase erzeugt. Diese Ströme verursachen, wenn sie hinlänglich stark sind, die Franzen bei der Ladung und Entladung. Ein Condensator kann sich mittelst einer Battterie schnell oder langsam laden, bezw. nachher schnell oder langsam entladen. Die Ströme auf dem Glase an den Rändern der Armaturen sind im Moment der Ladung stärker. als in dem der Entladung und stärker bei instantanen Ladungen und Entladungen, als bei langsamen. Ist der Drahtring auf die äussere Belegung gelegt, so bemerkt man kaum einen Strom.

Wird auf der freien Glasfläche einer Leydener Flasche

ein zweiter Condensator angebracht, so entstehen zwischen beiden Condensatoren bei plötzlicher Ladung der Flasche Funken. Werden die inneren Belegungen durch einen Stanniolstreifen verbunden, wobei der Funken zwischen ihnen verschwindet, so erscheint der Funken zwischen den äusseren gegenüber dem Stanniolstreifen.

Durch instantane Ladung wird infolge der erwähnten Umstände mehr Electricität in die Flasche befördert, als bei langsamer, wenn man sie vorher instantan entladen hat, um die frühere diffuse Ladung zu beseitigen. Ebenso besteht die Entladung aus einem stärkeren Electricitätsstrom nach einer schnellen, als nach einer langsamen Ladung. Eine schnell geladene Flasche erhält mehr Electricität nach einer schnellen als nach einer langsamen Entladung. Bei langsamer Ladung ist die eintretende Electricitätsmenge die gleiche nach einer langsamen oder nach einer schnellen Entladung. Endlich verbreitet sich in einem langsam geladenen Condensator wenig Electricität auf dem Glase, indess wird die Entladung, sei sie schnell oder langsam, von derselben Electricitätsmenge erzeugt. Diese verschiedenen Resultate wurden mittelst des Galvanometers festgestellt.

Wird die Flasche in ein Luftthermometer gebracht, so ist die Ausdehnung der Luft darin infolge der Diffusion der Electricität auf dem Glase stärker bei der Ladung, als bei der Entladung; stärker bei der Entladung, wenn die Flasche instantan geladen wurde, als wenn dies langsam geschah. Die Ausdehnung ändert sich nicht, wenn man eine der gleichen Belegungen der Flasche vergrössert. Bei gleicher Electricitätsmenge bleibt das Potential unverändert. Verkleinert man eine der gleichen Belegungen, so nimmt die Capacität ab, das Potential einer gegebenen Ladung steigt und ebenso die Ausdehnung der Luft. G. W.

---

39. ***Mascart, F. de Nerville, R. Benoit.*** *Bestimmung des Ohms und seines Werthes in einer Quecksilbersäule* (Ann. de Chim. et de Phys. (6) 6, p. 5—85. 1885).

Eine vollständigere Mittheilung über die bereits Beibl. 8, p. 719 referirten Bestimmungen. Der Werth des Ohms

wird zu 106,30 cm einer Quecksilbersäule von 1 qmm Querschnitt und 1 m Länge bei 0° gefunden. G. W.

---

40. ***R. T. Glazebrook.*** *Eine Vergleichung der Normalwiderstandsrollen der British Association mit Quecksilbernormalen von den Herren Benoit und Strecker* (Phil. Mag. (5) **20**, p. 343—354. 1885).

Der Verf. hat die Glasröhren nacheinander mit destillirtem Wasser, starker Salpetersäure, destillirtem Wasser, Ammoniak, destillirtem Wasser behandelt und durch einen trockenen Luftstrom getrocknet. Das hineingefüllte Quecksilber war mittelst der Weinhold'schen Pumpe destillirt. Die Messungen geschahen mittelst der Methode von Carey Foster an einer Brücke von Fleming. Bei den Normalröhren von Benoit ist nur eine Differenz von 0,005, zwischen seinen Beobachtungen und denen von Hrn. Glazebrook nur 0,00050; bei einer Copie der Normalquecksilberwiderstände in Neusilberdraht von Strecker war die Differenz sehr viel grösser. G. W.

---

41. ***W. H. Preece.*** *Ueber die Beziehung zwischen dem Strom und der Helligkeit der Kohlenfäden in Glühlampen* (Rep. Britt. Assoc. 1884, p. 654—655).

Ist $L$ die Helligkeit, $J$ die Stromintensität, so ist nach Versuchen von Kittler, Abney und Preece:

$$L = kJ^6$$

innerhalb der für die Beleuchtung üblichen Grenzen, solange sich der Widerstand gleichmässig mit der Intensität vergrössert. Darüber hinaus wächst das Licht schneller als die sechste Potenz, und die Kohlenfäden brechen leicht, indem sie sich disaggregiren. G. W.

---

42. ***O. Lehmann.*** *Physikalische Technik. Anleitung zur Selbstanfertigung physikalischer Apparate* (Leipzig, W. Engelmann, 1885. 419 pp.).

Die Ausführung experimenteller Untersuchungen, welche eingehendes Erforschen des Verlaufs und der Ursachen einer

Erscheinung bezwecken, erfordert in der Regel ein stetes Abändern, Ergänzen oder gar Neuconstruiren von Apparaten. Gewöhnlich führt man diese technischen Arbeiten insoweit eigenhändig aus, als man ohne weiteres durch Zusammenfügen von Glasröhren, Pappdeckel, Draht, Siegellack, Wachs und dergleichen zum Ziele gelangen kann und lässt, diejenigen Theile, welche durchaus solide oder exact construirt sein müssen, durch Mechaniker oder Handwerker herstellen.

Solches Experimentiren ist nun mit einer Reihe von Misslichkeiten verbunden. Einerseits sind die mit einfachen Mitteln hergestellten Apparate oft sehr zerbrechlich, erfordern häufige Reparaturen und gestatten nur ein sehr mühsames, zeitraubendes Arbeiten, während eine solidere Ausführung mit vollkommenen Hülfsmitteln kaum mehr, oft sogar weniger Zeit und Geld in Anspruch nehmen und dabei weit angenehmeres und rascheres Arbeiten ermöglichen würde; andererseits sind die von Mechanikern und Handwerkern hergestellten Gegenstände oft theilweise oder ganz unbrauchbar, entweder weil dem Arbeiter das richtige Verständniss fehlte, oder weil dem Experimentator bei Anfertigung des Planes störende Umstände entgangen sind, auf welche er alsbald aufmerksam geworden wäre, wenn die Herstellung des Gegenstandes in seiner Gegenwart stattgefunden hätte. Vor allem aber sind solche Arbeiten von Mechanikern oft nur nach sehr langem Warten und um sehr viel Geld zu erlangen, sodass die Untersuchung beträchtliche Verzögerungen erleidet und ganz unverhältnissmässige Ausgaben veranlasst, also ausserordentlich erschwert, verzögert oder geradezu unmöglich gemacht wird.

Von derartigen technischen Schwierigkeiten werden namentlich solche Physiker betroffen, denen kein gut dotirtes Institut, und kein eigener Mechaniker zur Verfügung steht. Der Verfasser, welcher längere Zeit als Lehrer an einer Mittelschule beschäftigt war, befand sich in solcher Lage und suchte sich deshalb die nöthigen Kenntnisse und Hülfsmittel zu verschaffen, um seine Apparate entweder mit eigener Hand oder mit Beihülfe von Schülern oder Arbeitern herstellen zu können. In der hierbei gewonnenen Ueberzeugung, dass Selbstanfertigen von Apparaten sich schon bei geringer

Uebung durch die erzielte Zeitersparniss reichlich lohnt, gelangte er schliesslich dazu, seine Notizen zu sammeln, zu einem Ganzen zu vervollständigen und der Oeffentlichkeit zu übergeben, um demjenigen, der sich in ähnlicher Lage befände, einige Arbeit zu ersparen.

Das Buch zerfällt in drei Theile. Der erste behandelt die für den einzelnen ausführbaren und nicht allzu schwierigen technischen Arbeiten, z. B. Drechseln, Schraubenschneiden, Glasblasen, Löthen, Photographiren etc. und gibt eine durch 266 Figuren im Text und zehn Tafeln unterstützte Beschreibung der dazu nöthigen Werkzeuge. — Die Beschaffung der letzteren, welche nicht unbeträchtliche Geldmittel erfordert, kann je nach Bedürfniss nach und nach geschehen, sodass die Auslagen doch nicht allzu hoch ansteigen. — Der zweite Theil behandelt die Construction von einzelnen Elementen von Apparaten, wie Röhrenverbindungsstücken, Ventilen, Contacten, Lagern, Führungen und dergleichen, deren gebräuchlichste Constructionen in 615 Figuren im Text abgebildet, beschrieben und bezüglich ihrer Vorteile und Nachtheile kurz kritisirt sind. — Der Verfasser empfiehlt, gebrauchte Apparate wieder in solche Elemente zu zerlegen und diese Elemente systematisch geordnet in kleinen Kistchen aufzubewahren, um passende derselben bei Construction eines neuen Apparates wieder verwerthen und sich dadurch Arbeit und Zeit ersparen zu können. — Der dritte Theil enthält eine durch fünf Tafeln unterstützte kurze Anleitung zum technischen Zeichnen und eine Sammlung mathematischer und physikalischer Formeln neben Buchstabenerklärungen, Tabellen und zwei Tafeln, welche bei erforderlichen Berechnungen das Gedächtniss unterstützen und zugleich einen Ueberblick ermöglichen sollen, inwieweit die Theorie imstande ist, der Praxis, bezüglich der zu wählenden Maasse Anhaltspunkte zu geben.

Band Phys. Chem.



# Literatur-Uebersicht (Januar).

## I. Journalliteratur.

*Sitzungsberichte d. kgl. Akad. d. Wiss. zu Berlin. 1884. 27. Nov. bis 11. Dec.*

**H. Kayser.** *Ueb. Blitzphotographien, p. 1119—23.*
**G. Kirchhoff.** *Ueb. einige Anwendungen der Theorie der Formänderung, welche ein Körper erfährt, wenn er magnetisch oder dielectrisch polarisirt wird, p. 1155—70.*

*Göttinger Nachrichten. 1884. Nr. 11.*

**C. Klein.** *Optische Studien am Leucit, p. 421—472.*

*Separatabzüge aus den Berichten der Wiener Akademie.*

**E. Brücke.** *Ueb. die Wahrnehmung der Geräusche (**90.** 9. Oct. 1884), p. 199—230.*

*Chemische Berichte. 1884. Bd. **17.** Heft 17.*

**G. Lunge.** *Ueb. das Volumgewicht des normalen Schwefelsäurehydrats, p. 2711—15.*
**C. Zimmermann.** *Zur Abhandlung von H. Fritz: „Ueb. gegenseitige Beziehungen phys. Eigenschaften der Elemente", p. 2739—40.*
**G. Krüss.** *Ueb. den Einfluss der Temperatur auf spectralanalytische Beobachtungen u. Messungen, p. 2732—39.*

*Kolbe, Journal f. prakt. Chemie. 1884. Bd. **30.** Heft 4—7.*

**A. Albitzky.** *Ueb. das Brechungsvermögen des aus Allyldimethylcarbinol sich bildenden Kohlenwasserstoffes $C_{12}H_{20}$, p. 213—215.*
**W. Ostwald.** *Electrochem. Studien. 1. Abh.: Die electr. Leitungsfähigkeit der Säuren, p. 225—237.*
**J. L. Andreae.** *Die Dichte gesättigter Lösungen fester Körper in Wasser bei verschiedenen Temperaturen, p. 305—312.*
— *Eine Methode zur Bestimmung der Dichte in Wasser löslicher, fester Körper, p. 312—315.*

*Reichert-Du Bois-His' Archiv. 1884. Nr. 6.*

**F. C. Donders.** *Farbengleichungen, p. 518—552.*

*Repertorium der Physik. 1884. **20.** Nr. 2.*

**H. Ekama.** *Bestimmung der Lichtintensität einiger Theile der Halo's, p. 797—814.*
**Mauritius.** *Einfache electr. Uhr mit freiem Pendel, mit constantem Kraftersatz u. mit Vacuumcontacten, p. 815—820.*
**W. Braun.** *Die Abhängigkeit der Luftdämpfung von Temperaturschwankungen, p. 821—824.*

**A. Kurz.** *Elastische Nachwirkung in Drähten, p. 856—857.*
— *Berichtigung, p. 858.*

*Zeitschrift zur Förderung des phys. Unterrichts.* **1.** *1884. Dec.*

**H. Emsmann.** *Nicht richtige, aber für den Unterricht lehrreiche phys. Apparate, p. 49—55.*

**Krebs.** *Apparate für electr. Influenz, p. 55—58.*

**W. Neu.** *Offene Modelle des Auges, des Mikroskopes u. des Fernrohrs zur objectiven Darstellung, p. 58—62.*

**J. Kiessling.** *Nebelglühapparat, p. 62—68.*

**A. Beneke.** *Galvan. Messinstrumente für den Schulunterricht, p. 68—69.*

**F. W. Fischer.** *Apparat zur Nachweisung des Gesetzes über die Abnahme der magnet. Kraft mit der Entfernung, p. 69—71.*

*Centralblatt für Electrotechnik. 1884.* **6.** *Nr. 33 u. 34.*

**L. Epstein.** *Accumulatoren, p. 796—797.*

**E. Böttcher.** *Electrotechn. Eigenschaften des Nickels, p. 806—707.*

*Centralzeitung für Optik u. Mechanik. 1885.* **6.** *Nr. 1.*

**E. v. Gothard.** *Ein Spectroskop mit electr. Beleuchtung u. ein Universalstativ für Telespectroskope, p. 1—3.*

*Zeitschrift für Instrumentenkunde. 1884.* **4.** *Heft 12.*

**A. Riccò.** *Experimentelle Untersuchungen mit meinem neuen Electromagneten, p. 405—410.*

**F. Fuchs.** *Ueb. einige Telephonversuche, p. 410—412.*

**A. Elsas.** *Bemerkungen zu der Abhandlung: „Ueber einen neuen Fadenschwingungsapparat", p. 418.*

**Rebiček.** *Thermosäulen, p. 427.*

**5.** *1884. Nr. 1.*

**W. Zenker.** *Das Strobomikrometer, ein Instrument zur Messung kleinster Gangunterschiede zweier senkrecht zu einander polarisirter Lichtstrahlen, p. 1—10.*

**O. Lohse.** *Beschreibung eines Spectrographen mit Flüssigkeitsprisma, p. 11—13.*

**Th. Liebisch.** *Neuere Apparate für die Wollaston'sche Methode zur Bestimmung von Lichtbrechungsverhältnissen. II. Fues'sches Totalreflectometer, p. 13—14.*

**Westien.** *Mittheilungen aus dem physiol. Inst. der Universität Rostock 6. Stativ zur isolirten Fixirung verschieden weiter Glasröhren. 7. Patentanschlussklemme u. ihre Anwendung, p. 15—19.*

**E. v. Gothardt.** *Einfacher Apparat zur Demonstration des Foucault'schen Pendelversuches, p. 19—21.*

*Comptes rendus. 1884.* **99.** *Nr. 22—26.*

**G. A. Hirn.** *Note sur les lois du frottement, p. 953—955.*

**H. Moissan.** *Action de l'étincelle d'induction sur le trifluorure de phosphore, p. 970—972.*

**H. Dufet.** *Remarques sur les propriétés opt. des mélanges isomorphes, p. 990—992.*

**E. H. Amagat.** *Résultats pour servir aux calculs des manomètres à gaz comprimés, p. 1017—19.*

**E. Jannettaz.** *Sur l'application des procédés d'Ingenhouss et de de Senarmont à la mesure des conductibilités thermiques, p. 1019—22.*

**E. Demarçay.** *Sur quelques procédés de spectroscopie pratique, p. 1022—1024.*

**A. Cornu.** *Sur la forme de la surface de l'onde lumineuse dans un milieu isotrope placé dans un champ magnétique uniforme; existence d'une double réfraction particulière dans une direction normale aux lignes de force, p. 1045—50.*

**A. Crova.** *Photométrie des foyers intenses de lumière, p. 1067—68.*

**E. Demarçay.** *Sur quelques procédés de spectroscopie pratique, p. 1069—1071.*

**J. Thoulet.** *Attraction s'exerçant entre les corps en dissolution et les corps solides immergés, p. 1072—74.*

**H. Le Chatelier.** *Sur la dissociation de l'hydrate de chlore, p. 1074—77.*

**Berthelot u. Vieille.** *Nouvelle méthode pour la mesure de la chaleur de combustion du charbon et des composées organiques, p. 1097—1103.*

**P. Duhem.** *Sur le potentiel thermodynamique et la théorie de la pile voltaïque, p. 1113—15.*

**A. Crova.** *Sur un photomètre à diffusion, p. 1115—17.*

**W. Louguinine.** *Chaleur de combustion des éthers de quelques acides de la série grasse, p. 1118—20.*

**E. H. Amagat.** *Rectification des résultats numériques indiqués dans une communication précédente, pour les calculs des manomètres à gaz comprimés, p. 1153—54.*

**L. Henry.** *Sur la solubilité dans la série oxalique, p. 1157—60.*

*Soc. Franç. de Phys. 1884. 19. Dec.*

**Godard.** *Relation entre la conductibilité des sels et de leurs mélanges et leurs points de fusion, p. 2.*

**Malard.** *Résistance de l'azote de potasse en rappelant que ce sel devient rhomboédrique aux hautes températures, p. 2.*

*Journal de physique. (2) 1884. Vol. 3. Dec.*

**R. Weber.** *La sirène électrique, p. 535—546.*

*Ann. de Chim. et de Phys. (6) 3. 1884. Nov. u. Dec.*

**Berthelot u. Guntz.** *Sur les déplacements réciproques entre l'acide fluorhydrique et les autres acides, p. 355—362.*

— *Sur les équilibres entre les acides chlorhydrique et fluorhydrique, p. 362—368.*

**Berthelot.** *Remarque sur le principe du travail maximum, p. 368—373.*

**J. Violle.** *Note sur l'étalon absolu de lumière, p. 373—407.*

**E. Bourgoin.** *Sur la solubilité de l'iodure mercurique dans l'eau et dans l'alcool, p. 429—432.*

**E. Bouty.** *Sur la conductibilité électrique des dissolutions salines très étendues, p. 438—500.*

**Berthelot** u. **Werner.** *Sur les substitutions bromées, p. 551—566.*

**E. Werner.** *Recherches sur les phenols bromés, p. 567—574.*

*Bull. de la Soc. Chim. de Paris. 1884. T.* **42.** *Nr. 12.*

**E. Claudon.** *Note sur l'emploi de la condensation dans les appareils à fractionner, p. 613—617.*

*La Lumière électrique. 1884.* **14.** *Nr. 49—50.*

**C. Decharme.** *Anneaux électrochim. comparés aux anneaux de diverses sortes, p. 371—375.*

**M. Deprez.** *Sur un galvanomètre à indications proportionelles aux intensités, p. 401—403.*

*La Nature. 1884. T.* **13.** *Nr. 602—604.*

*Manière de remettre en bon état les plateaux d'ébonite des machines d'électricité statique (Umschlag).*

**Z . . .** *Petite lanterne d'illumination, p. 48.*

**Lachambre.** *Le petit ballon dirigeable, p. 50.*

**R. Leblanc.** *Boîte de physique, p. 59.*

**G. T.** *Phys. sans appareils. Fabrication du gaz de l'éclairage. Elasticité des corps, p. 80.*

*Archives de Genève. (3) 1884. T.* **12.** *Dec.*

**E. Hagenbach.** *Détermination de la vitesse de propagation de l'électricité dans les fils télégraphiques, p. 476—482.*

**R. Weber.** *Sirène électrique, p. 490—504.*

**E. Warburg.** *Phosphorescence des tubes de Geissler, p. 504—505.*

**R. Weber.** *Étude expér. sur le mouvement gyratoire des corps solides à la surface des liquides, p. 510—521.*

**Kundt.** *Double réfraction des liquides dans le champ électrique, p. 521—522*

*Recueil des Travaux Chim. des Pays-Bas. 1884.* **3.** *Nr. 6.*

**J. A. Groshans.** *Sur des points de contact entre la loi des périodes de M. Mendelejeff et la loi des nombres de densités, p. 310—330.*

*Maandblad voor Natuurwetensch.* **11.** *1884. Nr. 7—8.*

**H. de Vries.** *Een collegeproef over diffusie, p. 118—126.*

*Journ. of the Chem. Soc. of London. 1884. Dec.*

**J. W. Langley.** *An explanation of Gladstone und Tribe's 2—3 law in chem. dynamics, p. 633—637.*

**S. W. Pickering.** *Modifications of sodium sulphate, p. 686—690.*

*Philosophical Magazine (5) 1885. Vol.* **19.** *Jan.*

**C. R. Wright** u. **C. Thompson.** *On the determination of chem. affinity in terms of electromotive force, p. 1—30.*

**A. M. Worthington.** *A capillary multiplier, p. 43—46.*
— *Note on a point in the theory of pendant drops, p. 46—48.*
**W. N. Hartley.** *The influence of atomic arrangement on the phys. properties of compounds, p. 55—57.*
**R. H. M. Bosanquet.** *Permanent magnets. II. On magnetic decay; with a correction to the value of H at Oxford, p. 57—59.*
**C. D. Ahrens.** *On a new form of polarizing prism, p. 69—70.*

*Nature. 1884. Vol.* **31.** *27. Nov. bis 25. Dec.*

**H. G. Madan.** *On the interference curves known as „Ohm's Fringes", p. 83—84.*
**W. Thomson.** *The wave theory of light, p. 91—94 u. 115—118.*
**W. N. Shaw.** *Focal lines, p. 185—186.*
*Roy. Soc. Edinburgh, 1. Dec. 1884, p. 187: W. Thomson. On the distribution of energy between colliding groups of molecules. — W. Thomson. On the dynamics of reflection and refraction in the wave theory of light. — On Kerr's discovery regarding the reflection of light from a magnetic pole. — Tait. A new form of apparatus for determining the compressibility of water.*

*Chem. News. 1884.* **50.** *Nr. 1307—9.*

**W. N. Hartley.** *The absorption-spectra of the alkaloids, p. 287.*
**J. Parry.** *The spectroscopic examination of the vapours evolved on heating iron etc. at atmospheric pressure, p. 303—304.*
*Chem. Soc. 4. Dec. 1884, p. 282: S. U. Pickering. On calorimetric determinations of magnesium sulphate. — F. B. Guthrie. Note on the solubility of certain salts in fused nitrate of soda.*
*Phys. Soc. 13. Dec. 1884, p. 293—294: A. W. Reinold u. A. W. Rücker. On the effect of an electrical current on the rate of thinning of a liquid film.*

*Proc. of the London Math. Soc. 1884. Nr. 230.*

**E. J. Routh.** *Motion of a network of particles with some analogies to conjugate functions, p. 231—241.*

*Silliman Journal (3). 1884. Vol.* **28.** *Dec.*

**J. W. Langley.** *Chem. affinity, p. 437—440.*

*Acc. Pontificia dei nuovi Lincei. 1884.* **36.** *20. Mai 1883.*

**P. F. S. Provenzali.** *Sullo stato sferoidale dei liquidi considerato in ordine all' esplosione delle caldaie a vapore, p. 175—190.*

*Il Nuovo Cimento. (3) 1884.* **15.** *Mai u. Juni.*

**A. Bartoli.** *Il calorico raggiante e il secondo principio di termodinamica, p. 193—202.*
— *Relazione fra la conducibilità elettrica e la composizione dei carboni di varie specie, p. 203—210.*
**E. Villari.** *Sul calorico totale svolto da uno o più scintille generate dalla scarica di un condensatore, p. 211—232.*

*E.* **Fossati.** *Sul contegno di alcune calamite permanenti in presenza delle loro ancore, p. 232—266.*

*Informazioni circa agli apparecchi che furono esposti da A.* **Pacinotti** *all' esposizione internazionale d'elettricità in Parigi, p. 266—272.*

*A.* **Naccari** *u. G.* **Guglielmo.** *Sul riscaldamento degli elettrodi prodotto della scintilla d'induzione nell' aria molto rarefatta, p. 272—279.*

*G.* **Poloni.** *Una relazione tra l'elasticità di alcuni fili metallici e la loro conducibilità elettrocalorifica, p. 279—282.*

*Bull. di Bibliogr. e di Storia delle Sc. math. e fis.* **17.** *1884. März.*

*A.* **Favaro.** *Di alcune relazioni fra Galileo Galilei e Frederico Cesi, illustrate con documenti inediti, p. 219—244.*

## II. Separatabzüge.

*A.* **Bartoli.** *Resistenza delle superficie di acciaio speculari all' azione ossidante dei vapori (Giorn. L'Orosi* **7.** *1884), 6 pp.*

*J. R.* **Benoit.** *Mesures de dilatation et comparaisons des règles métriques (Travaux et mém. du Bureau int. des poits et mesures* **30.** *1884), 90 pp.*

*P.* **Cardani.** *Sulla durata delle scariche rallentate (Giorn. di Sc. nat. ed econom. 1884), 14 pp.*

*A.* **Charpentier.** *Recherches sur la perception différentielle des couleurs (Arch. d'ophtalmologie novembre-décember 1884), 24 pp.*

*A.* **Famintzin.** *Sur la membrane silicique et les formations myeliques lamellées (Bull. de l'Acad. imp. des Sc. de St. Pétersbourg* **29.** *1884. p. 414—416.*

*R.* **Lenz.** *Emploi du téléphone pour la mesure des temp. (ibid. p. 291—296).*

*F.* **Miller.** *Apparat zur Darstellung der Kraftlinien im magnet. Felde des Pacinotti'schen Ringes, gleichzeitig magnetelectr. u. dynamoelectr. Maschine (Mittheil. aus dem mech. Inst. von F. Miller in Innsbruck. 1884), 2 pp.*

*E.* **Padova.** *Sulla teoria dei moti relativi (Ann. de Mat. pura ed applicata (2)* **12.** *1884, p. 265—282.*

— *Un teorema di meccanica (Atti d. R. Ist. Ven. di sc., lett. ed arti (6)* **1.** *1883), 5 pp.*

— *Intorno agli assi statici nei sistemi di forma invariabile (idid.), 8 pp.*

— *Sugli integrali communi a più problemi di dinamica (ibid.), 16 pp.*

*S.* **Pagliani.** *Sul coefficiente di dilatazione e sul calore spec. a volume costante de liquidi (Atti d. R. Acc. d. Sc. di Torino.* **20.** *1884), 17 pp.*

*J.* **Trowbridge.** *What is electricity? (Ohne nähere Angabe).*

*G.* **Vicentini.** *Sulla conductibilità elettrica delle soluzioni saline acquose molto diluite (Atti d. R. Ist. Ven. d. Sc., lett. ed arti (6)* **2.**), *28 pp.*

Druck von Metzger & Wittig in Leipzig.

# Literatur-Uebersicht (Februar).

## I. Journalliteratur.

*Sitzungsberichte d. kgl. Akad. d. Wiss. zu Berlin. 1884. 18. Dec.*

**A. König** u. **F. Richarz.** *Eine neue Methode zur Bestimmung der Gravitationsconstante, p. 1203—5.*

*Verhandlungen d. phys. Gesellschaft in Berlin. 1884. 13. Juni.*

**A. König.** *Ueb. die bisher gemachten Bestimmungen d. Wellenlängen einfacher complementärer Farben, p. 37—39.*

**Lampe.** *Einige Zahlenbeispiele für die Anziehung, welche eine homogene Masse auf einen materiellen Punkt nach dem Newton'schen Gesetz ausübt, p. 46—48 u. 55—61.*

**Landolt.** *Sublimationsvorrichtung, p. 48—49.*

*Göttinger Nachrichten. 1884. Nr. 12—13.*

**B. Minnigerode.** *Untersuchungen über die Symmetrieverhältnisse und die Elasticität der Krystalle, p. 488—492.*

**Riecke.** *Ueb. die electrodynam. Rotation einer Flüssigkeit, p. 519—533.*

*Wiener Anzeiger. 1884. Nr. 25—26.*

**K. Exner.** *Ueb. die durch zahlreiche, unregelmässig vertheilte Körperchen hervorgebrachten Beugungserscheinungen, p. 227.*

**G. Adler.** *Ueb. die Energie u. den Zwangszustand im electrostatischen Felde II, p. 232.*

**J. M. Eder.** *Ueb. das Verhalten der Haloidverbindungen des Silbers gegen das Sonnenspectrum u. die Steigerung der Empfindlichkeit derselben gegen einzelne Theile des Sonnenspectrums durch Farbstoffe u. andere Substanzen, p. 233—236.*

*Separatabzüge aus den Berichten der Wiener Akademie.*

**J. Dechant.** *Ueb. den Gang der Lichtstrahlen durch Glasröhren, die mit Flüssigkeit gefüllt sind, u. eine darauf sich gründende Methode, den Brechungsexponenten condensirter Gase zu bestimmen (**90.** 16. Oct. 1884), p. 539—550.*

*Monatshefte der Chemie. 1884. **5.** Heft 10.*

**J. Dechant.** *Ueb. den Gang der Lichtstrahlen etc. (siehe Wien. Ber.), p. 615—626.*

*Chemische Berichte. 1884. Bd. **17.** Heft 18.*

**C. Marignac.** *Ueb. einen Aufsatz von Dr. G. Brügelmann, betreffend Krystallisation. p. 2831—32.*

**O. Lehmann.** *Erwiderung auf die Mittheilungen des Hrn. G. Brügelmann, p. 2885—88.*

**K. Reuss.** *Ueb. die Dichten der Lösungen von reinem u. von käuflichem Aluminiumsulfat, sowie über die Löslichkeitsgrenze von Alaun in Aluminiumsulfatlösung, p. 2888—92.*

**A. Michael u. J. F. Wing.** *Ueb. die optisch-inaktive Asparaginsäure, p. 2984.*

**18.** *1885. Heft 1.*

**B. Tollens.** *Ueb. Raffinose (Melitose!), eine hochpolarisirende Zuckerart aus der Melasse, p. 26—28.*

**F. Urech.** *Ueb. die Bedeutung von Verdünnungsmitteln u. die Wirkung von Ingredienzüberschuss auf die chem. Reactionsgeschwindigkeit in Hinblick auf die Theorie der chem. Massenwirkung, p. 94—102.*

*Liebig's Annalen. 1885.* **227.** *Nr. 1—2.*

**O. Hesse.** *Ueb. Dicinchonin, p. 153—161.*

**A. Popper.** *Ueb. die Zersetzung wässeriger Lösungen von Unterchlorsäure u. von Chlor im Sonnenlicht, p. 161—180.*

*Deutsche meteorologische Zeitschrift. 1884.* **1.** *Nov. u. Dec.*

**Hertz.** *Graph. Methode zur Bestimmung der adiabatischen Zustandsänderungen feuchter Luft, p. 421—431.*

**2.** *1885. Nr. 1.*

**K. Weihrauch.** *Abweichung eines frei fallenden Körpers von der Verticalen, p. 27—29.*

*Dingler's Journal. 1885. Bd.* **256.** *Nr. 2.*

**W. Rückert.** *Gemische von Gelatine mit Chlorkobalt u. dergl. zur Erkennung der Luftfeuchtigkeit, p. 86—87.*

*Repertorium der Physik. 1885* **21.** *Nr. 1.*

**T. Mönnich.** *Ueb. eine neue Fallmaschine, p. 31—38.*

*Centralblatt für Electrotechnik. 1884.* **7.** *Nr. 2.*

**L. Scharnweber.** *Ampere- u. Voltmeter, p. 40.*

*Electrotechn. Zeitschrift. 1885. Bd.* **6.** *Heft 1.*

**O. Feuerlein.** *Untersuch. über den Siemens'schen Doppel-T-Inductor, p. 4—9.*

**L. Weber.** *Entgegnung auf eine in dem Aufsatze „Photometr. Untersuch." enthaltene Bemerkung üb. Polarisationsphotometer, p. 24—25.*

**G. Ch. V. Holmes, S. H. Emmens u. F. E. Burke.** *Erregungsflüssigkeit für Elemente, p. 34.*

*Centralzeitung für Optik u. Mechanik. 1885.* **6.** *Nr. 2—3.*

**L. Pfaundler.** *Apparat zur Darstellung der Kraftlinien im magnet. Felde des Pacinotti'schen Ringes, gleichzeitig magnet.-electr. u. dynamoelectr. Maschine, p. 13.*

**Fr. Thuma.** *Versuch einer Theorie der Electricität, p. 27—28.*
**L. Weiler.** *Die Leitungsfähigkeit von Metallen u. Legirungen, p. 28—29.*

*Comptes rendus. 1885.* **100.** *Nr. 1—3.*

**P. Duhem.** *Sur la théorie de l'induction électrodynamique, p. 44—46.*
**E. F. Fournier.** *Théorème nouveau sur la dynamique des fluides, p. 47—50.*
**H. Le Chatelier.** *Sur les lois de la dissolution, p. 50—52.*
**J. D. van der Plaats.** *Détermination de quelques poids atomiques, p. 52—55.*
**L. Henry.** *Sur la fusibilité dans la série oxalique, p. 60—63.*
**W. Louguinine.** *Chaleur de combustion de quelques substances de la série grasse, p. 63—66.*
**Berthelot.** *Recherches thermochimiques sur le fluorure phosphoreux, p. 81—85.*
**Gouy.** *Sur les effets simultanés du pouvoir rotatoire et de la double réfraction, p. 100—103.*
**Houdaille.** *Sur les lois de l'évaporation, 170—172.*
**Berthelot.** *Sur la neutralité chim. des sels et sur l'emploi des matières colorantes dans le dosage des acides, p. 207—213.*
**C. Friedel u. J. Curie.** *Sur la pyroélectricité de la topaze, p. 213—219.*
**G. André.** *Sur les sulfates de zinc ammoniacaux et sur la séparation en deux couches d'une solution purement acqueuse. p. 241—244.*
**D. Forcrand.** *Chaleur de formation des sulfite et bisulfite d'ammoniaque, p. 244—247.*

*Journal de physique. (2) 1885. Vol.* **4.** *Jan.*

**J. R. Benoit.** *Construction d'étalons prototypes de l'ohm légal, p. 5—17.*
**E. Bouty.** *Sur les chaleurs latentes de vaporisation, p. 26—27.*
— *Sur la chaleur spéc. des vapeurs saturées, p. 28—30.*
**E. Paquet.** *Détermination du rapport C/c des deux chaleurs spéc. des gaz, p. 30—35.*
**J. M. de Lépinay.** *Méthode pour mesurer le diamètre intérieur d'un tube barométrique, p. 35—38.*

*Ann. de Chim. et de Phys. (6)* **4.** *1885. Jan.*

**Berthelot u. Vieille.** *Recherches sur les mélanges gazeux détonants, p. 13—17.*
**Berthelot.** *Sur le calcul des témp. de combustion, des chaleurs spéc. et de la dissociation des mélanges tonnants, p. 17—28.*
**Berthelot u. Vieille.** *Recherches sur les mélanges gazeux détonants. Pressions, p. 29—39.*
— *Vitesse relative de combustion des mélanges gazeux détonants, p. 39—48.*
— *Influence de la densité des mélanges gazeux détonants sur les pressions. Melanges isomères, p. 48—59.*
— *Melanges gaz. dét. Calcul des temp. et des chaleurs spéc., p. 59—66.*
— *Sur la chal. spéc. des éléments gaz. à de très hautes temp., p. 66—74.*

**Berthelot u. Vieille.** *Sur les chal. spéc. de l'eau et de l'acide carbonique à de très haut. temp., p. 74—84.*

**Berthelot.** *Sur l'échelle des temp. et sur les poids moléculaires, p. 84—90.*

*La Lumière électrique.* 1885. **15.** *Nr.* 1—5.

**P. H. Ledeboer.** *Le laboratoire d'enseignement de phys. à la Sorbonne. p. 16—25. 66—72 195—199 u. 264—268.*

**A. Pacinotti.** *Sur l'aimantation artificielle de la magnétite, p. 97—100.*

*Archives de Genève.* (3) 1885. *T.* **13.** *Jan.*

**Ch. Soret.** *Recherches sur la réfraction et la dispersion dans les aluns cristallisés, p. 5—33.*

**J. L. Soret.** *Sur le diapason, p. 47—51.*

**E. Wartmann.** *Le rhéolyseur et le polyrhéolyseur, p. 52—57.*

**Ch. Soret.** *Dispositif par maintenir constant un faible courant d'eau. p. 69—70.*

**Ch. Soret u. Th. Lullin.** *Regulateur de temp., p. 70—72.*

*Recueil des Travaux Chim. des Pays-Bas.* 1884. **3.** *Nr.* 7.

**H. de Vries.** *Sur la décomposition des acides organiques sous l'influence de la lumière solaire, p. 365—368.*

**H. J. Hamburger.** *L'action des combinaisons chim. sur les globules de sang, considérée en rapport avec leurs poids moléculaires, p. 368—375.*

**H. de Vries.** *Expér. et considérations concernant la diffusion des liquides, p. 375—382.*

*Proceed. of the London Roy. Soc.* 1884. **37.** *Nr.* 234.

**A. J. Hipkins.** *Observations on the harmonics of a string struck at one-eigth of its length, p. 363—367.*

**H. Tomlinson.** *The influence of stress and strain on the phys. properties of matter. Part II. Electrical conductivity, p. 386—391.*

**J. Gorham.** *The pupil-photometer, p. 425—426.*

*Proc. of the Edinburgh Roy. Soc.* 1883/84.

**J. Blyth.** *Note on a new form of galvanometer, p. 594—596.*

**H. v. Helmholtz.** *On galvanic currents passing through a very thin stratum of an electrolyte, p. 596—599.*

**J. Aitken.** *Thermometer screens, p. 661—696.*

**C. P. Smyth.** *Abstract of a paper on micrometrical measures of gaseous spectra, p. 696—702.*

**H. Rainy.** *On a singular electrical result, p. 756.*

**Tait.** *Further note on the compressibility of water, p. 757—759.*

**W. Peddie.** *On the isothermals and adiabatics of water near the maximum point, p. 933—935.*

*Journ. of the Chem. Soc. of London.* 1885. *Jan.*

**W. Ramsay u. S. Young.** *On a new method of determining the vapour-pressures of solids and liquids, and on the vapour-pressure of acetic acid, p. 42—45.*

**F. B. Guthrie.** *Note on the solubility of certain salts in fused sodium nitrate, p. 94—98.*

**S. W. Pickering.** *Note on the heats of dissolution of the sulphates of potassium and lithium, p. 98—99.*

— *Calorimetric determinations of magnesium sulphate, p. 100—104.*

*Philosophical Magazine (5) 1885 Vol.* **19.** *Febr.*

**R. H. M. Bosanquet.** *On the magnetic permeability of iron and steel, with a new theory of magnetism, p. 73—94.*

**A. W. Reinold u. A. W. Rücker.** *The influence of an electric current in modifiyng the rate of thinning of a liquid film, p. 94—100.*

**G. F. Fitzgerald.** *On the rotation of the plane of polarization of light by reflection from the pole of a magnet, p. 100—102.*

**C. R. A. Wright u. C. Thompson.** *On the determination of chem. affinity in terms of electromotive force, p. 102—124.*

**S. T. Preston.** *On some electromagnetic experiments of Faraday u. Plücker, p. 131—140.*

*Chem. News. 1885.* **51.** *Nr. 1314.*

**J. U. Lloyd.** *On the separation by capillary attraction, p. 51—54.*

*Phys. Soc. 24. Jan. 1885, p. 57—58: E. Clemenshaw. Some lecture-experiments on spectrum analysis. — W. Baily. An instrument to illustrate the condition of equilibrium of three forces acting at a point. — C. H. Hinton. On the poiograph.*

*Manchester Lit. and Phil. Soc. 16. Dec. 1884, p. 58—59: R. S. Dale. Some novel phenomena of chem. action attending the efflux from a capillary tube.*

*Silliman Journal (3). 1885. Vol.* **29.** *Jan.*

**W. H. Bremer.** *Suspension and sedimentation of clays, p. 1—5.*

**J. T. Moreland.** *Method of illustrating the formation of diffraction bands, p. 5—6.*

**M. C. Lea.** *Combination of silver chloride, bromide and jodide with coloring matters, p. 53—55.*

**J. H. Gladstone.** *Present state of our knowledge of refraction equivalents, p. 55—57.*

*Atti della R. Acc. delle Scienze di Torino. 1884.* **19.** *Nr. 7.*

**Émery.** *Un fosfeno elettrio spontaneo, p. 802—807.*

*Atti della R. Acc. dei Lincei, Roma (Transunti).* **8.** *1884 Nr. 16.*

**Cantone.** *Sul coefficiente d'attrito del vapor d'acqua ad alte temperatore (erscheint vollständig), p. 355—356.*

**S. Pagliani u. L. Palazzo.** *Sulla compressibilità dei liquidi (erscheint vollständig), p. 356—357.*

**A. Bartoli u. E. Stracciati.** *Le proprietà fisiche degli idrocarburi $C_nH_{2n+2}$ dei petrolii (erscheint vollständig), p. 357.*

**A. Bartoli.** *I volumi molecolari e le dilatazioni dei liquidi alle temp. corrispondenti, p. 357—358.*

— *Sulla coesistenza di formule empiriche diverse, ed in ispecie su quelle che contengano la costante capillare dei liquidi o la coesione dei solidi, p. 359—362.*

*Il Nuovo Cimento. (3) 1884.* **15.** *Oct. bis Dec.*

**S. Pagliani u. G. Vicentini.** *Sulla compressibilità dei liquidi ed in particolare dell' acqua, p. 161—174.*

**A. Roiti.** *Metodo per determinare la capacità di un condensatore in misura assoluta, p. 175—180.*

**E. Beltrami.** *Intorno ad un problema relativo alla teoria delle correnti stazionarie, p. 180—189.*

**C. Cattaneo.** *Delle var. nella intensità e nella forza elettromotrice in una coppia elettrica ad acqua di mare, p. 189—200.*

**E. Beltrami.** *Sulla teoria dell' induzione magnetica secondo Poisson. p. 200—235.*

**A. Pacinotti.** *Sulla magnetizzazione artificiale della magnetite, p. 275—282.*

*Journal d. russ. phys.-chem. Gesellschaft. 1884.* **16.** *Nr. 9.*

*Phys. Theil.*

**P. Bachmetjeff.** *Ueb. die Beziehung zwischen dem Diamagnetismus u. der Schmelzwärme einiger Körper, p. 519—523.*

**E. Bogovsky.** *Bemerkung in Bezug auf Planetatmosphäre, üb. die Temperatur d. Sonne, des Himmelsraumes u. die Erdatmosphäre, p. 524—538.*

**N. Piltschikoff.** *Ueb. einige neue Herleitungen der Bedingungen für Minimablenkung der Strahlen im Prisma, p. 539—551.*

**E. Bogovsky.** *Bemerkung zur „Antwort" des Hrn. Stankewitsch. p. 552—554.*

**Th. Shwedoff.** *Studien über kosmische Physik. III. Ueb. die Erwärmung von Meteoriten bei deren Fall zur Erde, p. 555—563.*

*Protokoll der 60. Sitzung, p. 564—570: Th. Petruschevsky zeigt ein Exemplar eines Photometers für Schulen. — Th. Petruschevsky erläutert seine Methode der Bestimmung des Coëfficienten bei Reflexion von farbigen Oberflächen. — G. Mertsching. Mittheilung über seine Bestimmungen der Längen von Lichtwellen. — N. Gutkovsky zeigt zwei von ihm erfundene Apparate: 1) ein Quecksilberbarometer mit nur einem Niveau und 2) einen Apparat zur Erklärung der Eigenschaft von Dämpfen. — W. Lermontoff zeigt einen Vorlesungsapparat zur Bestimmung der Ausdehnung von Gasen nach der Methode von D. Mendelejeff.*

## II. Separatabzüge.

**W. de W. Abney** u. **A. Schuster.** *On the total solar eclipse of May 17, 1882 (Phil. Trans. Part I. 1884, p. 253—271).*

**J. J Balmer** *Notiz über die Spectrallinien des Wasserstoffes (Verh. d. naturf. Ges. zu Basel* **7.** *1884, p. 548—560.*

**F. Becke.** *Aetzversuche am Bleiglanz (Tschermak's Mittheilungen 1884, p. 237—276).*

**E. Bertrand.** *Sur différents prismes polarisateurs (ohne nähere Angabe), 6 pp.*

**F. Beyme.** *Ueb. die Fortpflanzungsgeschwindigkeit des Schalles in gesättigten Dämpfen (Inaug.-Dissert. Zürich 1884), 44 pp.*

**W. v. Bezold.** *Ueb. Strömungsfiguren in Flüssigkeiten (Sitzungsber. d. math.-phys. Classe d. k. bayer. Ak. d. Wiss. 1884, p. 611—638).*

**S. Cappa.** *Sulla trasmissione del movimento fra due assi qualunque (Atti d. R. Acc. d. Sc. di Torino.* **18.** *1883), 10 pp.*

— *Sopra l'equilibrio di un sistema di quattro forze nello spazio (ibid.), 10 pp.*

**Th. Duda.** *Acquivalenz der Kräfte (ohne nähere Angabe), 22 pp.*

**C. Freese.** *Beziehungen zwischen den phys. Eigenschaften u. d. Zusammensetzung chem. Verbindungen (Progr. der k. Oberrealschule zu Brieg 1884), 24 pp.*

**E. Geffroy.** *Theoret. u. prakt. Untersuchungen üb. die Vertheilung der Electricität beim Durchgehen durch eine Metallplatte von der Form einer Lemniscate (Progr. d. städt. Realgymnasiums zu Königsberg i. Pr. 1884), 26 pp.*

**O. Gubbe.** *Ueb. das opt. Drehungsvermögen des Invertzuckers (Inaug.-Dissert. Berlin 1884), 24 pp.*

**H. Hertz.** *Graph. Methode zur Bestimmung der adiabat. Zustandsänderungen feuchter Luft (Meteorolog. Zeitschrift Nov.-Dec. 1884. p. 421—431).*

**W. Hess.** *Ueb. die Biegung u. Drillung eines unendlich dünnen elast. Stabes mit zwei gleichen Widerständen, auf dessen freies Ende eine Kraft u. ein um die Hauptaxe ungleichen Widerstandes drehendes Kräftepaar einwirkt (Math. Ann.* **25.** *1884, p. 1—38).*

**A. Righi.** *Sulla velocità dei raggi polarizzati circolarmente nell' interno di un corpo dotato di potere rotatorio (Mem. d. R. Acc. d. Sc. dell' Ist. di Bologna (4)* **6.** *1884), 7 pp.*

— *Intorno ad una nuova spiegazione del fenomena di Hall (R. Acc. dei Lincei (Transunti) (3)* **8.** *1884), 4 pp.*

— *Influenza del calore e del magnetismo sulla resistenza elettrica del bismuto (ibid. Memoire* **19.** *1884), 34 pp.*

**S. Sakai** u. **E. Yamaguchi.** *Measurement of the force of gravity at Naha and Kagoshima (Appendix to the Mem. Nr. 5 of Tôkiô Daigaku 1884), 22 pp.*

**C. P. Smyth.** *On Brewster's line Y in the infra-red of the solar spectrum (Trans. of the Roy. Soc. of Edinburgh. Dec 1883, p. 233—238).*

**V. Strouhal** u. **C. Barus.** *Das Wesen der Stahlhärte vom electr. Standpunkte aus betrachtet (Abhandl. d. k. böhm. Ges. d. Wiss.* **12.** *1884), 27 pp.*

**R. Wegscheider.** *Spectroskop. Notizen üb. die Farbstoffe grüner Blätter u. deren Derivate (Ber. d. deutsch. botan. Ges.* **2.** *1884, p. 494—502.*

## III. Neu erschienene Bücher.

**F. Fittica.** *Jahresbericht über die Fortschritte d. Chemie etc. für 1882. 4. Heft. 8°. LXIII, p. 1441—1889. Giessen, J. Ricker, 1884.*

— — *für 1883. 2. Heft. 8°. p. 481—864. Giessen, J. Ricker, 1884.*

**H. Gellenthin.** *Bemerkungen üb. neuere Versuche, die Gravitation zu erklären, insbes. üb.* Isenkrahe's *„Räthsel der Schwerkraft". 4°. 31 pp. Stettin, F. Hessenland, 1884.*

**R. T. Glazebrook** u. **W. N. Shaw.** *Practical Physics. 8°. XXII, 458 pp. London, Longmans, Green & Co., 1885.*

**C. Grawinkel.** *Telephonie u. Mikrophonie. 8°. XII, 286 pp. Berlin, J. Springer, 1884.*

**E. Hagen.** *Die electr. Beleuchtung. 8°. VIII, 307 pp. mit 2 Taf. Berlin, J. Springer, 1885.*

**E. Hoppe.** *Geschichte der Electricität. 8°. XX, 622 pp. Leipzig, J. A. Barth, 1885.*

**C. Langer** u. **V. Meyer.** *Pyrochem. Untersuchungen. 8°. VIII, 73 pp. Braunschweig, Vieweg & Sohn, 1885. 4 Mark.*

**E. Mathieu.** *Théorie du potentiel et ses applications à l'électrostatique et au magnétisme. 4°. 179 pp. Paris, Gauthier-Villars, 1885.*

**F. Rosenberger.** *Ueb. die Genesis wissenschaftl. Entdeckungen u. Erfindungen. 8°. 29 pp. Braunschweig, Vieweg & Sohn, 1885.*

**N. Schiller.** *Theorie der Potentialfunction nebst einer Uebersicht ihrer Anwendung auf die Fragen d. Physik (in russischer Sprache). 8°. 252 pp. Kiew 1885.*

**B. Schwalbe.** *Die Fortschritte der Physik im Jahre 1877. I. Abtheil. IV, p. 1—408. II. Abtheil. VI, p. 409—1096. III. Abtheil. CXXVIII, p. 1097—1675. Berlin, G. Reimer, 1882.*

**W. Siemens.** *Ueber die Erhaltung der Sonnenenergie. 8°. IX, 156 pp. Berlin, J. Springer, 1885.*

**A. R. v. Urbanitzky.** *Die Electricität im Dienste der Menschheit. Lief. 21 u. 22. 8°. p. 901—1092. Leipzig, A. Hartleben, 1884.*

**C. J. Woodward.** *Arithmetical physics. Acoustics, light and heat. 8°. IV, 83 pp. London, Simpkin, Marshall & Co., 1884.*

— *Arimethical physics. Magnetism and Electricity. 8°. 52 pp. Ibid.*

Druck von Metzger & Wittig in Leipzig.

# Literatur-Uebersicht (März).

## I. Journalliteratur.

*Sitzungsberichte d. kgl. Akad. d. Wiss. zu Berlin. 1885. 29. Jan.*

**V. Hausmanninger.** *Zur Theorie des longitudinalen Stosses cylindrischer Körper, p. 49—62.*

*Verhandlungen d. phys. Gesellschaft in Berlin. 1885. Nr. 1.*

**H. Kayser.** *Messungen an Noë-Rebiček'schen Thermosäulen, p. 1.*
**Lummer.** *Ueb. die Theorie u. Gestalt neu beobachteter Interferenzcurven, p. 2—8.*
**W. Müller-Erzbach.** *Die Wirkungsweite von der Molecularkraft der Adhäsion, p. 8—14.*

*Göttinger Nachrichten. 1885. Nr. 1.*

**W. Voigt.** *Die opt. Eigenschaften sehr dünner Metallschichten, p. 44—62.*

*Sitzungsber. d. Münchner Akademie. 1884. **14.** Nr. 4.*

**E. Lommel.** *Beobachtungen über Fluorescenz, p. 605—610.*
**W. v. Bezold.** *Ueb. Strömungsfiguren in Flüssigkeiten, p. 611—638.*
**K. Strecker.** *Ueb. eine Reproduction der Siemens'schen Quecksilbereinheit, p. 638.*

*Vierteljahrschr. d. naturf. Ges. zu Zürich. 1884. **29.** Heft 3.*

**Fliegner.** *Ueb. einige Expansionscurven der gesättigten Dämpfe, p. 226—242.*

*Wiener Anzeiger. 1885. Nr. 4.*

**K. Exner.** *Bemerkung über die Lichtgeschwindigkeiten im Quarze, p. 40.*

*Separatabzüge aus den Berichten der Wiener Akademie.*

**J. M. Eder.** *Ueb. das Verhalten der Haloidverbindungen des Silbers gegen das Sonnenspectrum u. die Steigerung der Empfindlichkeit derselben gegen einzelne Theile des Spectrums der Farbstoffe u. anderer Substanzen (**90.** 4. Dec. 1884), p. 1097—1143.*
**V. v. Ebner.** *Ueb. den Unterschied krystallinischer u. anderer anisotroper Structuren (**91.** 15. Jan. 1885), p. 34—48.*

*Crelle's Journal. 1885. Bd. **98.** Heft 1.*

**L. Boltzmann.** *Ueb. die Eigenschaften monocyklischer u. anderer damit verwandter Systeme, p. 68—94.*

*Grunert's Archiv. 1885. (2) **2.** Heft 1.*

**R. Hoppe.** *Ueb. die Grenze der Stabilität eines longitudinal comprimirten geraden elastischen Stabes, p. 108—110.*

*Chemische Berichte.* 1885. Bd. **18.** Heft 3.

**W. Spring.** *Beitrag zur Kenntniss der Massenwirkung, p. 344—346.*
**F. Urech.** *Berichtigung, p. 346.*

*Journal f. prakt. Chemie.* 1885. Bd. **31.** Heft 2—3.

**J. Walter.** *Apparat für chem. Laboratorien: Handregulator für electr. Licht, zur Projection der Spectra, p. 116—119.*

*Pflüger's Archiv.* 1884. Bd. **35.** Nr. 11—12.

**W. Dobrowolsky.** *Ueb. den Unterschied der Farbenempfindung bei Reizung der Netzhaut an einer u. an mehreren Stellen zu gleicher Zeit, p. 536—541.*

*Zeitschrift für Krystallogr. u. Mineral.* 1885. Bd. **10.** Heft 1.

**O. Lehmann.** *Mikrokrystallograph. Untersuchungen, p. 1—16.*
**H. Beckenkamp.** *Zur Bestimmung der Elasticitätsconstanten von Krystallen, p. 41—57.*
**R. Brauns.** *Ueb. die Ursache der anomalen Doppelbrechung einiger regulär krystallisirender Salze, p. 110.*

*Neues Jahrb. für Mineral., Geol. u. Paläontol.* 1885. **1.** Nr. 2.

**R. Brauns.** *Einige Beobachtungen u. Bemerkungen zur Beurtheilung optisch anomaler Krystalle, p. 96—118.*
**W. Voigt.** *Erklärung der Farbenerscheinungen pleochroitischer Krystalle, p. 119—141.*

*Astron. Nachrichten.* 1885. **111.** Nr. 2651—52.

**E. v. Gothard.** *Die periodische Veränderlichkeit des Spectrums von β-Lyrae, p. 161—164.*

*Deutsche meteorologische Zeitschrift.* 1885. **2.** Nr. 1.

**Roth.** *Ueb. die Divergenz des durch einen Wassertropfen gespiegelten gebrochenen Lichtes, p. 52—62.*

*Dingler's Journal.* 1885. Bd. **256.** Nr. 6—9.

**F. Lux.** *Bestimmung des spec. Gewichtes von Gasen u. Dämpfen, p. 257.*
**Trannin.** *Saccharimeter in lothrechter Aufstellung, p. 293—294.*
**Ph. Hess.** *Towne's electr. Fadenkreuzbeleuchtung an Distanzmessern, p. 374—375.*

*Polytechnisches Notizblatt.* 1885. **40.** Nr. 4.

**C. F. Brush.** *Neuerungen in der Herstellung der bei secundären galvan. Batterien benutzten Platten oder Elemente, p. 54.*

*Centralblatt für Electrotechnik.* 1884. **7.** Nr. 3.

**Böttcher.** *Zink-Braunsteinelemente, p. 51—53.*

*Electrotechn. Zeitschrift.* 1885. Bd. **6.** Heft 1.

**A. Bernstein.** *Ueb. die electromotorische Kraft galvanischer Elemente, p. 52—55.*

**L. Weber.** *Versuch zur Berechnung der von künstlichen Lichtquellen inducirten Helligkeit, p. 55—60.*

*Chromsaures Natron in Chromsäurebatterien, p. 80.*

**E. Brussu.** *Dampfvorrichtung bei Galvanometern, p. 83.*

### *Centralzeitung für Optik u. Mechanik.* 1885. **6.** *Nr.* 5.

*Fixirung magnet. Kraftlinien, p. 53—54.*

**R. v. Kövesligethy.** *Ueb. ein neues Kolorimeter, zugleich Spectralphotometer, p. 55.*

### *Zeitschrift für Instrumentenkunde.* 1885. **5.** *Heft* 2.

**F. Schmidt u. Hänsch.** *Verticaler Polarisationsapparat ohne Keilcompensation u. mit veränderlicher Dicke der polarisirenden Flüssigkeitsschicht, p. 61—64.*

**F. van Rysselberghe.** *Hydroelectrische Elemente, p. 73.*

**Siemens u. Halske.** *Quecksilberluftpumpen, p. 73.*

### *Der Naturforscher.* **18.** 1885. *Nr.* 7.

**H. C. Lewis.** *Eine phosphorescirende Varietät des Kalksteins, p. 65.*

### *Gäa.* 1885. **21.** *Nr.* 3.

**E. Wohlwill.** *Die Entdeckung des Beharrungsgesetzes, p. 165—175.*

### *Comptes rendus.* 1885. **100.** *Nr.* 5—9.

**H. Morize.** *Sur un actinomètre au sélénium, p. 271—272.*

**C. Wolf.** *Sur une disposition nouvelle de l'appareil du miroir tournant pour la mesure de la vitesse de la lumière, p. 303—309.*

**Mascart.** *Sur la détermination de l'Ohm par la méthode de l'amortissement, p. 309—314.*

**Berthelot.** *Sur la vitesse de propagation de la détonation dans les matières explosives solides et liquides, p. 314—320.*

**H. Poincaré.** *Sur l'équilibre d'une masse fluide animée d'un mouvement de rotation, p. 346—348.*

**Hurion.** *Sur la variation de résistance électrique du bismuth placé dans un champ magnétique, p. 348—350.*

**K. Olszewski.** *Temp. de solidification de l'azote et du protoxyde de carbone, relation entre la temp. et la pression de l'oxygène liquide, p. 350—352.*

**R. Engel.** *Sur la dissolution du carbonate de magnésie par l'acide carbonique, p. 352—355.*

**F. Isambert.** *De l'action du soufre sur le phosphore rouge, p. 355—356.*

**A. Witz.** *Pouvoir calorifique du gaz d'éclairage en divers états de dilution, p. 440—441.*

**H. Le Chatelier.** *Sur les lois de la dissolution, p. 441—444.*

**R. Engel.** *Sur la solution du carbonate de magnésia par l'acide carbonique, p. 444—447.*

**Berthelot u. Werner.** *Recherches sur l'isomérie dans la série aromatique. Chaleur de neutralisation des phénols polyatomiques, p. 586—591.*

**L. de Boisbaudran.** *Rectification à une communication antérieure, relative au spectre du samarium, p. 607.*

**Henry.** *Les pôles du gyroscope et des solides de révolution, p. 627—630.*

**J. Raynaud.** *Sur les moyens d'annihiler ou d'atténuer les dangers de l'extracourant dans les machines dynamo-électriques, en cas de rupture du circuit extérieur, p. 633.*

**E. H. Amagat.** *Sur la densité limite et le volume atomique des gaz, et en particulier de l'oxygène et de l'hydrogène, p. 633—635.*

*Bull. de la Soc. Philomathique de Paris. (7) 1883/84.* **8.** *Nr. 4.*

**Pellat.** *Sur l'action phys. des métaux, p. 165—167.*

**J. Moutier.** *Sur les surfaces isothermes dans les milieux non isotropes, p. 184—188.*

*Soc. Franç. de Phys. 1885. 6. März.*

**Colson.** *Nouvelle disposition du téléphone magnétique, p. 1—2.*

*Journal de physique. (2) 1885. Vol.* **4.** *Febr.*

**A. Cornu.** *Observations relatives à la couronne visible actuellement autour du soleil, p. 53—59.*

**Mallard u. Le Chatelier.** *Recherches sur la combustion des mélanges gazeux explosifs, p. 59—84.*

**P. Parize.** *Expérience d'hydrodynamique. p. 87—88.*

*Ann. de Chim. et de Phys. (6)* **4.** *1885. Febr. u. März.*

**H. Lagarde.** *Recherches photométriques sur le spectre de l'hydrogène, p. 248—370.*

**F. M. Raoult.** *Sur le point de congélation des dissolutions salines, p. 401—430.*

*Bull. de la Soc. Chim. de Paris. 1885. T.* **43.** *Nr. 1—4.*

**P. T. Clève.** *Recherches sur le samarium, p. 162—172.*

*Revue scientifique. (3) 1885. T.* **35.** *Nr. 6—9.*

**Berthelot.** *Les manuscripts alchimiques grecs, p. 170—174.*

— *Théories alchimiques et théories modernes, p. 273—275.*

*La Lumière électrique. 1885.* **15.** *Nr. 8—10.*

**P. H. Ledeboer.** *Le laboratoire d'enseignement de la phys. à la Sorbonne (5. article), p. 360—363; (6. article), p. 408—410.*

**C. Decharme.** *Application de l'électricité à l'étude des formes vibratoires des corps solides et des liquides, p. 433—440.*

**Van der Ven.** *Sur la pile à oxyde de cuivre, p. 458—461.*

**A. d'Arsonval.** *Sur quelques dispositions galvanométriques, p. 461—463.*

*La Nature. 1884. T.* **13.** *Nr. 612—614.*

*Méthode d'argenture rapide (Umschlag).*

**A. Estève.** *Procedé par couper les tubes en verre par électricité (Umschlag).*

**Quesnault.** *Verni par induire ou colle non attaquable par les acides (Umschlag).*

*Bulletin de l'Acad. Roy. Belgique. 1884. (3)* **8.** *Nr. 12.*

**G. van der Mensbrugghe.** *Notice sur la vie et les travaux de J. Plateau, ancien membre de la classe, p. 758.*

*(3)* **9.** *1885. Nr. 1.*

**Folie.** *Deux notes récentes relative à la théorie de l'aberration, p. 5—6.*

*Ann. de la Soc. scient. de Bruxelles.* **8.** *1883/84.*

**P. J. Delsaulx.** *Sur la théorie des sons resultants, p. 25—44.*

**Stoffaes.** *Sur la tendance au parallélisme des axes de rotation, p. 121—186.*

**A. Baule.** *Note sur un théorème de mécanique du à Sir W. Thomson. Application à l'étude de la houle, p. 319—344.*

*Recueil des Travaux Chim. des Pays-Bas. 1884.* **3.** *Nr. 8.*

**C. A. L de Bryn.** *Études cristallograph. Preuve pour l'identité des deux places ortho dans le noyau benzénique, p. 383—386.*

**H. W. B. Roozeboom.** *Dissociation de l'hydrate de l'acide bromhydrique,*

*Maandblad voor Natuurwetensch.* **12.** *1885. Nr. 1—2.*

**J. W. Giltay.** *Het gebruik der ladingsbatterij in de telefonie, p. 1—8.*

**H. J. van't Hoff.** *Vergelijking der inactieve appelzuren van verschillende afkomst, met het splitsbare inactieve appelzuur van Bremer, p. 9—10.*

*Proceed. of the London Roy. Soc. 1885.* **38.** *Nr. 235.*

**W. N. Hartley.** *The absorption-spectra of the alkaloids, p. 1—4.*

**Tomlinson.** *The influence ef stress and strain on the phys. properties of matter. Part I. Moduli of elasticity continued. The viscosity of metals, p. 42—45.*

**C. Trotter.** *On some phys. properties of ice and on the motion of glaciers, with special reference to the late Canon Moseley's objections to gravitation theories, p. 92—108.*

*Journ. of the Chem. Soc. of London. 1885. Febr.*

**T. E. Thorpe.** *On the atomic weight of titanium, p. 105—107.*

*Philosophical Magazine (5) 1885. Vol.* **19.** *März.*

**O. J. Lodge.** *On the seat of the electromotive forces in the voltaic cell, p. 153—190.*

**C. R. A. Wright u. C. Thompson.** *On the determination of chem· affinity in terms of electromotive force, p. 197—214.*

**S. T. Preston.** *On some electromagnetic experiments, continued. — Nr. II. Diverse views of Faraday, Ampère and Weber, p. 215—218.*

**A. M. Worthington.** *On Prof. Edlund's theory that a vacuum is a conductor of electricity, p. 218—219.*

**J. Wilsing.** *On the application of the pendulum to the determination of the mean density of the earth, p. 219—222.*

*Nature. 1885. Vol. **31.** 1. Jan. bis 26. Febr.*

**H. G. Madan.** *A method of isolating blue rays for optical work, p. 263.*

**G. J. Burch.** *Some experiments on flame, p. 272—275.*

**C. A. Mac Munn.** *New organic spectra, p. 326—327.*

**H. G. Madan.** *On a modification of Foucault's and Ahrens' polarising prisms, p. 371—372.*

*Proc. Roy. Soc. London, 8. Jan. 1885, p. 304—305: J. A. Ewing. Experimental researches in magnetism.*

*— 29. Jan. 1875, p. 328—329: C. Trotter. On some phys. properties of ice and on the motion of glaciers, with special reference to the late Canon Moseley's objections to gravitation theories.*

*Chem. News. 1885. **51.** Nr. 1316—19.*

**J. T. Bottomley.** *Note on the condensation of gases at the surface of glass, p. 85—86.*

**Th. Hart.** *Chem. action attending efflux from a capillary tube, p. 94.*

**P. Casamajor.** *Note on camphor motions, p. 109—110.*

**L. M. Norton u. C. O. Prescott.** *Continuous etherification, p. 110—112.*

*University College, London, Chem. and Phys. Soc., 5. Febr. 1885, p. 80—81: J. Buchanan. On a simple form of polariscope.*

*Chem. Soc. 19. Febr. 1885, p. 101—103: L. T. Wright. On the luminosity of methane.*

*Phys. Soc. 28. Febr. 1885, p. 116: J. C. Mac Connel. The use of Nicol's prism. — H. G. Madan. Some new forms of polarising prisms. — W. E. Ayrton u. J. Perry. On the most economical potential difference to employ with incandescent lamps.*

*Silliman Journal (3). 1885. Vol. **29.** Febr.*

**E. E. Hall.** *Rotation of the equipotential lines of an electric current by magnetic action, p. 117—135.*

*Scientific American. Supplement. 1885. **19.** Nr. 474.*

**W. Thomson.** *Calorimetric voltameters and Amperemeters, p. 7568.*

*Rend. della R. Acc. di Roma. 1884. **1.** Nr. 1—5.*

**A. Righi.** *Ricerche sperimentali, teoriche intorno alla riflessione della luce polarizzata al polo di una calamita, p. 22.*

**R. Nasini.** *Sulla refrazione atomica dello zolfo, p. 74—78.*

*— Sul valore più elevato della rifrazione atomica del carbone, p. 78—82.*

**Agamennone.** *Sul grado di precisione nella determinazione della densità dei gas, p. 105—110.*

*— Determinazione della densità dell' aria, p. 111—117.*

**Battelli.** *Consequenze di una nuova ipotesi di Kohlrausch sui fenomeni termo-elettrici, p. 117—120.*

**Battelli u. Palazzo.** *Sulle variazioni di volume di alcuni corpi per effetto della fusione, p. 147.*

*Uebersicht der im Jahre 1883 und theilweise 1884 in polnischer Sprache veröffentlichten wissenschaftlichen Aufsätze aus dem Gebiete d. Physik, physikal. Geographie u. theoret. Chemie.*

**L. Birkenmajer.** *Ueb. einige Fälle d. Bewegung unter dem Einflusse der Umdrehung der Erde (Kosmos* **8.** *p. 62—73).*

**L. Bodaszewski.** *Ueb. die Dauer des Stosses elast. Körper (ibid. p. 1).*

**E. Czyrniański.** *Chem.-physikal. Theorie, auf die Anziehung u. Wirbelbewegung der Atome begründet (Sitzungsber. d. Krakauer Ak. math.-naturwiss. Classe* **11.** *p. 218—260).*

**K. Gorecki.** *Die Electricität als eine Art Bewegung (ibid.* **10.** *p. 229—279).*

— *Beiträge zur unitaren Theorie der Electricität u. des Magnetismus (Programm der höheren Realschule zu Stanislawow 1883, p. 3—16).*

— *Der Magnetismus als eine Art der Aetherbewegung (Sitzungsber. der Krakauer Ak. math.-naturwiss. Classe* **11.** *p. 3—42).*

**R. Gosthowski.** *Ueb. electr. Kraftübertragung (Technische Zeitschr.* **1.** *p. 141—149 u. 161—170).*

**J. Jednejewicz.** *Ueb. den Cometen von 1812 (Die Welt* **2.** *p. 692—694).*

**J. S. Konic.** *Ueb. Absorptionsspectra der Körper aus der aromatischen Reihe u. der Fettäther (Tageblatt d. vierten Versammlung polnischer Naturforscher u. Aerzte zu Posen, Nr. 4. p. 15).*

**H. Merczyng.** *Ueb. einige Erscheinungen bei der Beugung des Lichtes (ibid. Nr. 2, p. 27).*

**W. Myjkowski.** *Ueb. die Eigenschaften der Molecüle (hauptsächlich auf Grund der Brechung des Lichtes) (Progr. des höheren Gymnasiums zu Wadowice 1883, p. 1—26).*

**E. u. L. Nathanson.** *Ueb. das Clausius'sche Princip vom Virial (Tageblatt d. vierten Vers. poln. Naturforscher u. Aerzte zu Posen. Nr. 4, p. 15).*

**K. Olearski.** *Ueb. den Durchgang veränderlicher Ströme durch Electrolyte (Sitzungsber. d. Krakauer Akad.* **11.** *p. 42—71).*

— *Ueb. die wahrscheinliche Dichte des flüssigen Sauerstoffes bei —130° C. unter dem Verflüssigungsdrucke (ibid. p. 188—197).*

**K. Olszewski.** *Ueb. die Dichte u. den Ausdehnungscoëfficient des flüss. Sauerstoffes (ibid. II. Thl., p. 51—53).*

— *Ueb. das Gefrieren einiger Gase und tropfbarer Flüssigkeiten (ibid. p. 67).*

— *Ueb. die Verflüssigung des Wasserstoffes (ibid. p. 82—85).*

**B. Pawlewski.** *Ueb. Dampfdichtebestimmung (Kosmos* **8.** *p. 93—99).*

**A. W. Witkowski.** *Ueb. Temperatur u. Thermometer (ibid. p. 269—277 u. 493—502).*

— *Ueb. die Anwendung des Spectroskopes in der Meteorologie (ibid. p. 7—9).*

**D. Wierzbicki.** *Resultate magnet. Beobachtungen zu Krakau i. J. 1882 (Ber. d. physiograph. Commission d. Ak.* **17.** *Thl. I, p. 296—297.*

**S. Wroblewski u. K. Olszewski.** *Ueb. die Verflüssigung des Sauerstoffes (Sitzungsber. d. Krakauer Ak.* **11.** *Thl. II, p. 22—25.*

**S. Wroblewski.** *Ueb. die kritische Temp., den kritischen Druck u. das spec. Gewicht des flüssigen Sauerstoffes (Sitzungsber. d. Krakauer Ak.* **11.** *p. 53—57).*

— *Ueb. d. Verflüssigung des Sauerstoffes u. des Wasserstoffes (ibid. p. 76—82).*

## II. Separatabzüge.

**J. B. Baille.** *Détermination de l'ohm (Ann. Télégraph. Mai-Juni 1883, p. 131—171).*

— *Dasselbe (ibid. März—April 1884, p. 89—129.*

**R. Brauns.** *Einige Beobachtungen u. Bemerkungen zur Beurtheilung opt. anomaler Krystalle (Inaug.-Dissert. Marburg 1885), 26 pp.*

**P. Cardani.** *Influenza della capacità del condensatore sulla sezione delle scintille e sulla loro durata (Giorn. d. sc. nat. ed econ. 1885), 10 pp.*

**Forchheimer.** *Ueb. Temperaturänderung von Metalldrähten während d. Dehnung (Z.-S. des Ver. deutscher Ingenieure. Jan. 1885), 4 pp.*

**J. W. Giltay.** *Het gebruik von het ladingsbatterij in de telefonie (Maandblad 1885), 8 pp.*

**Th. Liebisch.** *Neuere Apparate zum Messen des Winkel der optischen Axen (Neues Jahrb. f. Mineralogie* **1.** *1885, p. 175—183).*

**O. L. Lodge.** *On the seat of the electromotive forces in the voltaic cell (British Ass. for the Advancement of Sc. 1884), 70 pp.*

**D. Mazzotto.** *Sui fenomeni termici che accompagnano la formazione delle leghe (Rend. del R. Ist. Lombardo (2)* **18.** *1884), 17 pp.*

**O. Nasini.** *Sul valore più elevato della rifrazione atomica del carbonio (Rend. R. Acc. dei Lincei (4)* **1.** *1885), 5 pp.*

— *Sulla refrazione atomica dello zolfo (ibid.), 5 pp.*

**Lord Rayleigh.** *On the electro-chem. equivalent of silver and on the absolute electromotive force of Clark cells (Phil. Trans. Part II. 1884, p. 411—460).*

**R. Schiff.** *Degli equivalenti capillari dei corpi semplici (Atti R. Acc. dei Lincei. Mem. d. Classe fisiche etc.* **19.** *1884), 64 pp.*

**A. Schwarz.** *Isomorphismus u. Polymorphismus d. Mineralien (Schulprogramm), 37 pp.*

**W. N. Shaw.** *On the measurement of temp. by water-vapour pressure (Cambridge Phil. Trans.* **14.** *1483), 15 pp.*

**J. H. Stebbins.** *On the spectra of azocolours (Journ. of the Amer. Chem. Soc.* **6.** *1884, p. 117—120).*

**B. Stroobant.** *Sur l'agrandissement apparent des constellations, du soleil et de la lune à l'horizon (Bull. de l'Ac. Roy. de Belgique (3)* **8.** *1884), 15 pp.*

Druck von Metzger & Wittig in Leipzig.

# Literatur-Uebersicht (April).

## I. Journalliteratur.

*Sitzungsberichte d. kgl. Akad. d. Wiss. zu Berlin.*

*Nachtrag zu 1884. 18. Dec.*

**H. v. Helmholtz.** *Verallgemeinerung der Sätze üb. die Statik monocykl. Systeme, p. 1197—1201.*

*1885. 25. Febr.*

**W. C. Röntgen.** *Versuche üb. die electromagnet. Wirkung der dielectr. Polarisation, p. 195—198.*

*Göttinger Nachrichten. 1885. Nr. 2.*

**F. Kohlrausch.** *Die electr. Leitungsfähigkeit wässeriger Lösungen im Zustande äusserster Verdünnung, p. 72—87.*

*Sitzungsber. d. Münchner Akademie. 1885.* **15.** *Nr. 1.*

**A. Miller.** *Ein Beitrag zur Kenntniss der Molecularkräfte, p. 9—92.*

**E. Pfeiffer.** *Ueb. die electr. Leitungsfähigkeit d. Mischungen von Wasser und Alkohol, p. 93—108.*

*Separatabzüge aus den Berichten der Wiener Akademie.*

**E. v. Fleischl.** *Die Deformation der Lichtwellenfläche im magnet. Felde (**90.** 18. Dec. 1884, p. 1151—67).*

**K. Exner.** *Ueb. die durch zahlreiche, unregelmässig vertheilte Körperchen hervorgebrachten Beugungserscheinungen (**90.** 20. Nov. 1884, p. 827—879).*

**K. Exner.** *Bemerkung üb. die Lichtgeschwindigkeit im Quarze (**91.** 5. Febr. 1885, p. 218—222.)*

*Schlömilch, Zeitschr. für Math. u. Phys. 1885.* **30.** *Nr. 2.*

**H. Vogt.** *Geometr. Beweise des Satzes von der Minimalablenkung im Prisma, p. 111—112.*

*Monatshefte für Chemie. 1885.* **6.** *Heft 1.*

**J. M. Eder.** *Ueb. das Verhalten der Haloidverbindungen des Silbers gegen das Sonnenspectrum u. die Steigerung der Empfindlichkeit derselben gegen einzelne Theile des Spectrums, p. 1—47.*

**V. v. Ebner.** *Ueb. den Unterschied krystallinischer u. anderer anisotroper Structuren, p. 48—62.*

*Chemische Berichte. 1885. Bd.* **18.** *Heft 4—5.*

**E. Schulze** u. **E. Bosshard.** *Ueb. das opt. Verhalten einiger Amidosäuren, 388—389.*

— *Ueb. das Vorkommen von Glutamin in den Zuckerrüben u. üb. das opt. Verhalten desselben, p. 390—391.*

**A. Winkelmann.** *Zu der Abhandlung des Hrn. Landolt: „Ueb. die Existenzdauer der unterschwefligen Säure in wässerigen Lösungen", p. 406—410.*

**L. Dulk.** *Ueb. Gravitation u. Atomgewicht, p. 432—444.*

**J. Schramm.** *Ueb. den Einfluss des Lichtes auf den Verlauf chem. Reactionen bei der Einwirkung der Halogene auf aromatische Verbindungen, p. 606—609.*

*Liebig's Annalen.* 1885. **228.** *Nr.* 1.

**P. Volkmann.** *Bemerkungen zu den Arbeiten des Hrn. R. Schiff: Ueb. die Capillaritätsconstanten der Flüssigkeiten bei ihrem Siedepunkt, p. 96—111.*

*Chemisches Centralblatt.* 1885. *Bd.* **16.** *Nr.* 12.

**W. Bachmeyer.** *Molecularsphäre u. Molecularstructur, p. 209—214.*

*Pflüger's Archiv.* 1885. *Bd.* **36.** *Nr.* 1—2.

**L. Matthiessen.** *Ueb. Begriff u. Auswerthung des sogenannten Totalindex der Krystalllinse, p. 72—100.*

*Reichert-Du Bois-His' Archiv.* 1885. *Nr.* 1—2.

**J. v. Kries.** *Notiz über das Federrheonom, p. 85.*

*Astron. Nachrichten.* 1885. **111.** *Nr.* 2657.

**A. F. Sundell.** *Ueb. die durch eine Temperaturvariation hervorgebrachte Aenderung in der Brennweite eines achromatischen Objectivs, p. 257—262.*

*Repertorium der Physik.* 1885 **21.** *Nr.* 2—3.

**H. Götz u. A. Kurz.** *Galvanischer Widerstand von Drähten bei verschiedener Anspannung. Zweite Mittheilung, p. 87—114.*

**W. Müller-Erzbach.** *Zusammenstellung der Verwandtschaftstafeln, die aus den Dichtigkeitsverhältnissen der chem. wirksamen Stoffe abgeleitet sind, p. 115—121.*

**H. Hesehus.** *Ueb. ein Amperometer, das auf dem Peltier'schen Phänomen beruht, p. 151—153.*

**V. v. Lang.** *Electromagnet. Experimente, p. 155—156.*

**W. E. Fein.** *Electrische Lampen für Demonstrations- u. Projectionsversuche, p. 211—213.*

*Zeitschrift zur Förderung des phys. Unterrichts.* **2.** 1885.

**H. Emsmann.** *Universalräderapparat, p. 5—9.*

**Stolzenberg.** *Der kartesianische Taucher, p. 10.*

**A. Benecke.** *Schreibtelegraphenmodell für den Schulunterricht, p. 11—12.*

**Kiessling.** *Experimentelle Darstellung der Abhängigkeit der Tonhöhe von der Temperatur der Luft, p. 25—26.*

**A. Handl.** *Tangentenbussole mit unmittelbarer Ablesung von Stromstärken, p. 26—27.*

**Krebs.** *Tangentenskala am Verticalgalvanometer, p. 27—28.*

**H. Emsmann.** *Ein höchst einfacher Schulapparat für electr. Influenz, p. 29—31.*

**J. Ducrue.** *Apparat zum Torricelli'schen Grundversuche mit Variirung des Druckes auf das untere Niveau, p. 32—33.*

**Bock.** *Apparat zur Demonstration der verschied. Lage des Schwerpunktes eines Massensystems, jenachdem die Theile fest oder lose miteinander verbunden sind, p. 33—34.*

**Wronsky.** *Noch ein Parallelismus einer hydrodynam. u. einer electrodynam. Erscheinung nach Secchi, p. 34—36.*

**H. Emsmann.** *Eine einfache Methode, die fundamentalen Phänomene der Farbenzerstreuung ohne Benutzung eines dunklen Zimmers zu beobachten, p. 36—41.*

**K. Noack.** *Schulapparat zur Demonstration der Wechselwirkung galvan. Ströme, p. 41—44.*

*Apparat zur Demonstration der ungleichen Ausdehnung verschied. fester Körper, p. 44—45.*

**Kiessling.** *Pneumat. Feuerzeug, p. 45—46.*

**A. Handl.** *Cartesianischer Taucher, p. 46.*

— *Bemerkung zu den Modellen des Auges, Mikroskops u. Fernrohrs von W. Neu, p. 46.*

**Krebs.** *Magnet. Kraftlinien, p. 47.*

*Centralblatt für Electrotechnik.* 1885. **7.** *Nr.* 6—8.

**J. Kessler.** *Ueb. die directe Messung Ampères, Ohm u. Volt mit der Tangentenboussole, p. 110—119.*

**Fr. Křižik.** *Ueb. die Anziehung von Solenoiden auf Eisenkerne, p. 136—138 u. 162—166.*

*Electrotechn. Zeitschrift.* 1885. *Bd.* **6.** *Heft* 3.

**E. Oelschläger.** *Temperaturerhöhung eines Drahtes beim Durchgange eines starken Stromes, p. 93—95.*

**G. Steine.** *Umsetzung von Licht in Electricität, p. 117.*

**J. L. Huber.** *Verfahren zur Erzeugung von Electricität, p. 118.*

**O. Frölich.** *Ueb. Fortschritte in der Theorie der Dynamomaschinen, p. 128—136.*

*Centralzeitung für Optik u. Mechanik.* 1885. **6.** *Nr.* 6—8.

**E. v. Gothard.** *Einfacher Apparat zur Demonstration des Foucault'schen Pendelversuchs, p. 68.*

**Erckmann.** *Quecksilberregen unter der Luftpumpe, p. 70.*

**A. Brezina.** *Das neue Goniometer der k. k. geolog. Reichsanstalt, p. 85—89.*

*Zeitschrift für Instrumentenkunde.* 1885. **5.** *Heft* 3.

**F. Fuchs.** *Ueb. einige einfache Telephoneinrichtungen, p. 87—89.*

**Przibram, H. Scholz u. W. Wenzel.** *Constantes galvanisches Element, p. 109.*

*Comptes rendus.* 1885. **100.** *Nr.* 10—14.

**Berthelot** u. **Werner.** *Substitutions bromées des phénols polyatomiques, p.* 688—692.

**Mascart.** *Sur la détermination de l'ohm par la méthode de l'amortissement, p.* 701.

**Ch. V. Zenger.** *Études spectroscopiques, p.* 731—733.

**H. Pellat.** *Études des moyens employés pour prendre le potentiel de l'air. Force electromotrice de combustion, p.* 735—737.

**H. Le Chatelier.** *Sur la decomposition des sels par l'eau, p.* 737—740.

**De Forcrand** *Chaleur de formation du glyoxal-bisulfide d'ammoniaque, p.* 748—751.

**Berthelot.** *Réaction du brome sur les chlorures et sur l'acide chlorhydrique. Nouvelle classe de perbromures, p.* 761—767.

**E. Bichat** u. **R. Blondlot.** *Sur les différences électriques entre les liquides et sur le rôle de l'air dans la mesure électrométrique de ces différences, p.* 791—793.

**A. Gaiffe.** *Sur les galvanomètres à cadre curviligne, p.* 794.

**Ch. Truchot.** *Étude thermochimique du fluosilicate d'ammoniaque, p.* 794—797.

**P. Cazeneuve.** *Sur un camphre monochloré monobromé, p.* 802—803.

**E. Werner.** *Substitution bromée de l'hydrogène phénolique, p.* 799—801.

**J. Charpentier.** *Pile à circulation de liquide, p.* 849—851.

**H. Deslanders.** *Relations entre le spectre ultra-violet de la vapeur d'eau et les bandes telluriques A, B, α du spectre solaire, p.* 854—857.

**Ch. V. Zenger.** *La mésure des étoiles doubles au spectromètre, p.* 901—902.

**L. Laurent.** *Sur un appareil destiné à contrôler la courbure des surfaces et la réfraction des lentilles, p.* 903—905.

**J. Boussinesq.** *Sur la résistance qu'oppose un liquide indéfini en répos, sans pesanteur, au mouvement varié d'une sphère solide qu'il mouille sur toute sa surface, quand les vitesses restent bien continues et assez faibles pour que leurs carrés et produits soient négligeables, p.* 935—937.

**K. Olszewski.** *Liquéfaction et solidification du formène et du deutoxyde d'azote, p.* 940—943.

**Cailletet.** *Observations relatives à la communication précédente, p.* 943.

**L. Henry.** *Sur les amides du groupe oxalo-adipique, p.* 943—947.

*Bull. de la Soc. internat. des Électriciens.* 1885. **2.** *Febr.*

**L. Maiche.** *Mesure des faibles resistances, p.* 67—72.

**J. O. Morowicz.** *Le thermomicrophone, p.* 78—80.

*Soc. Franç. de Phys.* 1885. 20. *März.*

**G. Lippmann.** *Observations sur l'entretien électrique du diapason, p.* 2.

*Journal de physique.* (2) 1885. *Vol.* **4.** *März.*

**Mascart.** *Sur l'emploi de la méthode d'amortissement pour déterminer la valeur de l'ohm, p.* 101—109.

**Vaschy.** *Note sur la théorie des appareils téléphoniques, p.* 124—132.

**G. Meslin.** *Sur la définition des gaz parfaits et les propriétés qui en résultent, p. 132—136.*

*Ann. de Chim. et de Phys. (6)* **4.** *1885. April.*

**A. Righi.** *Recherches expérimentales et théoriques sur la lumière polarisée réfléchie par le pôle d'un aimant, p. 433—515.*

*Bull. de la Soc. Chim. de Paris. 1885. T.* **43.** *Nr. 5—6.*

**A. Müller.** *Note sur la chaleur de formation, en liqueur étendu, de quelques sels d'amines, p. 213—217.*

**Berthelot** u. **Guntz.** *Sur l'absorption du chlore par le charbon et sur sa combinaison avec l'hydrogène, p. 259—260.*

**Berthelot** u. **Vieille.** *Nouvelle méthode sur la mesure de la chaleur de combustion du charbon et des composés organiques, p. 263—265.*

**Berthelot.** *Remarques sur le principe du travail maximum, p. 265—272.*

*Les Mondes-Cosmos (Nouvelle série). 1885. T.* **34.** *Nr. 9.*

**Tommasi** u. **Radiguet.** *Pile sans métaux, p. 236—239.*

*La Lumière électrique. 1885.* **15.** *Nr. 12—15.*

**E. Menges.** *Nouveau galvanomètre astatique, p.543—544.*

**A. Gueroult.** *Sur un procédé mnémotechnique pour se rappeler la direction des courants induits par un champ magnétique, p. 577—579.*

**C. Decharme.** *Application de l'éléctricité à l'étude des formes vibratoires des corps solides et des liquides, p. 49—58.*

**Bloch.** *Une nouvelle forme d'électrophore, p. 91.*

*Bulletin de l'Acad. Roy. Belgique. 1885. (3)* **9.** *Nr. 2.*

**van der Mensbrugghe.** *Études sur l'état sphéroidal; les explosions des machines à vapeur, p. 32—34.*

**Hirn.** *Recherches expér. et analytiques sur les lois d'écoulement et du choc des gaz en fonction de la temp. Rapports, p. 40—50.*

**Ch. Fievez.** *Recherches sur le spectre du carbone dans l'arc électrique en rapport avec le spectre des comètes et le spectre solaire. Rapport, p. 75—79.*

*Archives de Genève. (3) 1885. T.* **13.** *März*

**R. Pictet.** *Nouvelles machines frigorifiques basées sur l'emploi de phénomènes physico-chimiques, p. 212—242.*

*Archives néerlandaises. 1884. T.* **19.** *Nr. 4—5.*

**F. C. Donders.** *Equations de couleurs spectrales simples et de leurs mélanges binaires dans les systèmes, p. 303—346.*

**M. T. J. Stieltjes.** *Note sur le déplacement d'un système invariable dont un point est fixe, p. 372—390.*

**D. J. Korteweg.** *Sur les trajectoires décrites sous l'influence d'une force centrale, p. 391—434.*

**C. H. C. Grinwis.** *Sur l'équation complète du viriel, p. 461—478.*

*Recueil des Travaux Chim. des Pays-Bas.* 1885. **4.** Nr. 1.

**J. A. Groshans.** *Sur l'application de la loi des nombres de densité aux dissolutions aqueuses, p. 1—31.*

**H. W. B. Roozeboom.** *Sur la dissociation des hydrates de l'acide sulfureux, du chlore et du brome, p. 65—74.*

**J. A. Groshans.** *Sur la densité de quelques substances à l'état solide et à l'état de dissolution, p. 74—77.*

*Verslagen en Mededeelingen der koninkl. Akad. van Wetenschappen Amsterdam.* (1) **3.** Nr. 1—2.

**C. H. Grinwis.** *De volledige viriaalvergelijking, p. 19—36.*

**V. A. Julius.** *Bijdrage tot de theorie de capillaire verschijnsele uitgebracht in de vergadering van 24. Sept. 1884, p. 220—223.*

**T. J. Stieltjes.** *Quelques remarques sur la variation de la densité dans l'intérieur de la terre, p. 272—297.*

*Proc. of the Cambridge Phil. Soc.* 1885. **5.** Part III.

**R. T. Glazebrook.** *On the effect of moisture in modifying the refraction of plane polarised light by glass, p. 169—175.*

**L. L. Wilberforre.** *On some experiments on the measurement of the capacity of a condenser, p. 175—182.*

**C. T. Heycock u. F. H. Neville.** *On a simplified form of apparatus for determining the density of ozone, p. 208—211.*

**J. C. M'Connel.** *On the effects of self-induction of the galvanometer in the determination of the capacity of a condenser, p. 211—217.*

*Journ. of the Chem. Soc. of London.* 1885. März.

**T. E. Thorpe.** *On the atomic weight of titanium, p. 129—132.*

*Philosophical Magazine* (5) 1885. Vol. **19.** April.

**O. J. Lodge.** *On the seat of the electromotive forces in the voltaic cell, p. 254—280.*

**J. Hopkinson.** *On the quadrant-electrometer, p. 291—303.*

**W. E. Ayrton u. J. Perry.** *The most economical potential-difference to employ with incandescent lamps, p. 304—313.*

*Chem. News.* 1885. **51.** Nr. 1320—24.

**T. S. Humpidge.** *On the atomic weight of glucinum, p. 121.*

**Th. Turner.** *Eutexia, p. 133—135.*

**W. N. Hartley.** *The absorption spectra of the alkaloids, p. 135—136.*

*Phys. Soc. 14. März 1885, p. 138—139: Abney. Recent researches on radiation. — J. A. Fleming. Characteristic curves of incandescent lamps. — C. Cleminshaw. Further experiments in spectrum analysis. — W. Thomson. Quadrantelectrometer.*

*— 28. März 1885, p. 173: G. F. Fitzgerald. On the structure of mechanical models, illustrating some properties in the ether.*

*Phil. Soc. of Glasgow, 18. März 1885, p. 174—178: J. J. Coleman.*

*On the liquefaction of gases and other effects of extreme cold, and on some phenomena of high temperature.*

*Proc. of the London Math. Soc.* 1884. Nr. 231—232.

**H. Lamb.** *Note on the induction of electric currents in a cylinder placed across the lines of magnetic force*, p. 270—275.

**16.** 1884. Nr. 232—234.

— *On the motion of a viscous fluid contained in a spherical vessel*, p. 27—32.

*The Observatory.* 1885. Nr. 96.

**E. W. Maunder.** *The motions of stars in the line of sight*, p. 117—122.

*Silliman Journal (3).* 1885. Vol. **29.** März—April.

**J. Trowbridge.** *Measurement of strong electric currents*, p. 236—237.
**H. Draper.** *Use of carbon bisulphide in prisms; being an account of experiments*, p. 269—277.

*Atti della R. Acc. delle Scienze di Torino.* 1884. **20.** Nr. 1—2.

**Morea.** *Sulle equazioni generali per equilibrio dei sistemi continui a tre dimensioni*, p. 43—53.
**Pagliani.** *Sul coefficiente di dilatazione e sul calore specifico a volume costante dei liquidi*, p. 54—68.
**Guglielmo.** *Sul riscaldamento degli elettrodi prodotto dalla scintilla d'induzione nell' aria molto rarefatta*, p. 263—278.
— *Sull' influenza dell' estracorrente nella misura della resistenza delle coppie col metodo del Mance*, p. 279—285.

*Rend. della R. Acc. di Roma.* 1885. **1.** Nr. 7.

**De Franchis.** *Considerazioni sopra alcune relazioni tra le velocità di efflusso, i calori specifici ed i quadrati medi delle velocità molecolari dei gas*, p. 203—210.
**Ascoli.** *Sopra un metodo per la calibrazione elettrica di un filo metallico*, p. 197—203.

*Gazzetta chimica italiana.* 1884. **14.** Nr. 10.

**A. Bartoli.** *La conducibilità elettrica delle combinazioni del carbonio*, p. 517—522.
— *Di un singolare fenomeno elettr. osservato nell' alcool cetilico solido*, p. 522—527.
**A. Bartoli u. E. Stracciati.** *Intorno ad alcune formole date dal sig. D. Mendelejeff per esprimere la dilatazione dei liquidi, e dai sig. Thorpe e Rücker per calcolare la temp. crit. dalla dilatazione termica*, p. 527—539.
**A. Bartoli.** *Esame di una relazione fra il punto crit. ed il punto di ebollizione datta dal sig. Pawlewski e dal sig. Nadejdine*, p. 540—543.
— *Esperienza per provare se il vetro è o no impermeabile ai gas*, p. 544—548.

**A. Bartoli u. E. Stracciati.** *Le temp. crit. ed i volumi molecolari a gradi crit. per gl'idrocarburi $C_nH_{2n+2}$ dei petrolj di Pensilvania, p. 545—553.*

**A. Bartoli.** *Sulla coesistenza di formole empiriche diverse, colleganti proprietà fisiche dei corpi ed in inspecie sulle relazioni dove entra la costante capillare dei liquidi e la coesione dei solidi, p. 553—562.*

*Öfersigt af kgl. Vetensk. Akad. Förhandl.* 1884. **41.** Nr. 6.

**H. Gildén.** *Tillträgan on tätheten hos materien i verldsrymden, p. 17—26.*

*Journal d. russ. phys.-chem. Gesellschaft.* 1884. **17.** Nr. 1—2.

*Phys. Theil.*

**W. Stscheglia jeff.** *Electrolytische Figuren von Nobili im Magnetfelde, p. 1—4.*

**N. N. Schiller.** *Zur Frage üb. den Stoss absolut fester Körper, p. 5—12.*

**K. Jouk.** *Zur Frage üb. die Ausdehnung von Flüssigkeiten, p. 13—19.*

**Petroff.** *Einige Erklärungen zu Krajewitsch's Bemerkungen, p. 20—25.*

**Krajewitsch.** *Antwort an Hrn. Stoletoff, p. 25—29.*

**Th. Petruschefsky.** *Farben bei künstlicher Beleuchtung, p. 35—42.*

**N. P. Sluginoff.** *Berechnung einer electrischen Arbeit, p. 43.*

**W. W. Lermantoff.** *Ueb. die Regenbande im Spectrum d. Atmosphäre, p. 44.*

**M. S. Walkow.** *Elementare Herleitung von Ohm's Formel, p. 45.*

**N. N. Savitsky.** *Erläuterung der Construction von Accumulatoren nach Angaben von N. P. Buligin, p. 45.*

**Th. J. Kapustin.** *Magnetspectrum, p. 45.*

*Protokoll der 61. Sitzung, p. 29—33: Pomoyeff. Von der Zusammenwirkung constanter u. unveränderlicher Ströme. — Zomakion. Ueb. die Gesetze des Durchgangs der Electricität durch Gaze. — Golubitzki. Versuche mit seinem Telephon, 14 Telephone im Kreise, dessen Widerstand bei gleich 800 Werst Telegraphendraht ermöglichten, mit grösserer Präzission Rede u. Gesang zu hören.*

*Chem. Theil.*

**A. Menschutkin.** *Isomerie der Kohlenwasserstoffe nach d. Vertretungstheorie, p. 1—30.*

**Gadsjazky.** *Apparat zum automatischen Waschen von Niederschlägen, p. 37—38.*

**P. Alexejeff.** *Ueb. Isomerie von Lösungen, p. 46—51.*

**Konowaloff.** *Dasselbe, p. 51—55.*

**Gustavson.** *Thermische Constanten d. Verbindung von Brom-Aluminium mit Kohlenwasserstoff, p. 56.*

**Alexejeff.** *Ueb. die Spannkraft der Dämpfe von Lösungen, p. 56.*

**G. Gustavson.** *Wärmeconstanten bei Verbindungen von Brom-Aluminium mit Kohlenwasserstoffen, p. 57—61.*

## II. Separatabzüge.

**A. Bartoli.** *I volumi molecolari e le dilatazioni dei liquidi alle temp. corrispondenti (R. Acc. dei Lincei Roma* **19.** *1883/84), 58 pp.*

**A. Bartoli u. E. Stracciati.** *Le proprietà fisiche degli idrocarburi* $C_nH_{2n+2}$ *dei petroli (R. Acc. dei Lincei Mem. d. Classe di Sc. fis., mat. e nat.* **19.** *1883/84), 31 pp.*

— *Intorno ad alcune formule date dal Sig. D. Mendeleef per esprimere la dilatazione dei liquidi dei Sig. T. E. Thorpe u. A. W. Rücker per calcolare la temperatura critica della dilatazione termica. Le temp. critiche e i volumi molecolari ai gradi critici per gli idrocarburi* $C_nH_{2n+2}$ *dei petrolii di pensilvania (Nuov. Cim. (3)* **16.** *1884), 21 pp.*

**C. Barus.** *The electrical activity of ore-bodies (A paper read at the fortieth meeting of the Amer. Inst. of Mining Engineers. Philadelphia, Sept. 1884), 61 pp.*

**G. Basso.** *Fenomeni di riflessione cristallina interpretati secondo la teoria elettromagnetica delle luce (Atti d. R. Acc. d. Sc. di Torino* **20.** *1885), 28 pp.*

**R. Benoit.** *Construction d'étalons prototypes de l'ohm légal (Ann. télégraphiques. Sept.-Oct. 1884), 52 pp.*

**A. Bernstein.** *Ueb. die electromotorische Kraft galvan. Elemente (Electrotechn. Z.-S.* **6.** *1885), 4 pp.*

**L. Billotti.** *Teoria degli stromenti ottici con applicazioni ai telescopi ed alla fotografia celeste (Pubblicaz. del R. Osservatoria di Brera in Milano.* **25.** *1883), 237 pp.*

**G. Cellérier.** *Méthode de classement, calculs des bulletins et étude numérique de l'erreur secondaire de compensation (J. Suisse d'Horlogerie 1885), 77 pp.*

**G. Ferraris.** *Ricerche teoriche e sperimentali sul generatore secondario Gaulard e Gibbs (Mem. d. R. Acc. delle Sc. di Torino (2)* **37.** *1885), 73 pp.*

**G. Foussereau.** *Recherches expér. sur la résistance électrique des substances isolantes (Inaug.-Dissert. Paris 1885), 114 pp.*

**O. Gusinde.** *Beiträge zu dem Thema: Ueb. den Ausfluss von Wasser durch kleine kreisförm. Oeffnungen (Inaug.-Dissertation Breslau 1885), 44 pp.*

**B. Hasselberg.** *Zusatz zu meinen Untersuchungen üb. das zweite Spectrum des Wasserstoffs (Mél. phys. et chim. Bull. de l'Ac. imp. des Sc. de St. Pétersbourg, Dec. 1884, p. 203—214).*

**Herrmann.** *Ueb. Krystallisationserscheinungen, welche mit der Lehre vom Isomorphismus im Widerspruch stehen (Sitzungsber. d. Würzburger phys.-med. Ges. 1884), 4 pp.*

**S. Kowalewski.** *Ueb. die Brechung des Lichtes in krystallinischen Mitteln (Acta mathematica* **6.** *Stockholm 1884, p. 249—304.*

**L. Mack.** *Der Winkelspiegel (Hoppe's Arch. 1885, p. 1—52).*

**L. Matthiessen.** *Ueb. Begriff u. Auswerthung des sogen. Totalcylinders der Krystalllinse (Pflüg. Arch. 1885, p. 72—100).*

**P. Mönnich.** *Ueb. den phys.-opt. Bau des Rindsauges (Z.-S. für vergleichende Augenheilkunde, Leipzig 1883), 30 pp.*

**D. Padeletti.** *Le opere scientifiche di Leonardo da Vinci (Ann. d. R. Univ. di Napoli 1884/85), 34 pp.*

**S. Pagliani u. A. Battelli.** *Sull' attrito interno nei liquidi (Atti d. R. Acc. d. Sc. di Torino* **20.** *1885), 30 pp.*

**A. Ricco.** *Fenomeno di colorazione soggottiva prodotte dalla luce palpebrale (Ann. di Ottalmologia* **13.** *1884), 7 pp.*

**A. Ritter v. Urbanitzky.** *Das electr. Licht (Ber. üb. d. internat. electr. Ausstell. in Wien 1883, p. 387—470).*

**A. Zimmermann.** *Beiträge zur Erklärung der Anisotropie d. organ. Substanzen (Habilitationsschrift in Leipzig 1885), 20 pp.*

---

## III. Neu erschienene Bücher.

**K. Ångström.** *Om strålande värmes diffusion från plana ytor.* 8°. 55 pp. mit 2 Taf. Upsala, C J. Lundström, 1885.

*Annuaire de l'acad. roy. des sciences, des lettres et des beaux-arts de Belgique 1885.* 8°. 535 pp. Bruxelles, Ch. F. Hayez, 1885.

*Annuaire pour l'an 1885. Publié par le bureau des longitudes.* 8°. 889 pp. Paris, Gauthier-Villars, 1885.

*Annuaire de l'observatoire de Montsouris pour l'an 1885.* 8°. 625 pp. Paris, Gauthier-Villars, 1885.

**Berthelot.** *Les origines de l'alchimie.* 8°. XX, 445 pp. Paris, G. Steinheil, 1885.

**J. Boussinesq.** *Application des potentiels à l'étude de l'équilibre et du mouvement des solides élastiques.* 4°. 721 pp. Paris, Gauthier-Villars, 1885.

*Die Fortschritte der Physik im Jahre 1879.* 8°. IV, 335 pp. Berlin, G. Reimer, 1885.

**G. Lemoine.** *Études sur les équilibres chimiques.* 8°. 330 pp. Paris, Dunod, 1881.

**J. Luvini.** *Sept. Études sur l'état phéroidal.* 8°. 227 pp. Turin, Roux u. Favale, 1884.

**F. Neumann.** *Vorlesungen üb. theoret. Optik, herausgeg. von E. Dorn.* 8. VIII, 310 pp. Leipzig, B. G. Teubner, 1885.

**A. Wijkander.** *Om Värmet och Ljuset.* 8°. 185 pp. Lund, C. W. K. Gleerup, 1885.

**H. Wild.** *Annalen des phys. Centralobservatoriums. Jahrg. 1883. Thl. I.* 4°. LXXXIV, 189 pp., Theil II, LVI, 593 pp. Petersburg 1884.

---

Druck von Metzger & Wittig in Leipzig.

# Literatur-Uebersicht (Mai).

## I. Journalliteratur.

*Sitzungsberichte d. kgl. Akad. d. Wiss. zu Berlin. 1885.*

**H. Landolt.** *Ueb. die Zeitdauer der Reaction zwischen Jodsäure und schwefliger Säure (26. März 1885), p. 249—284.*

**J. Braun.** *Ueb. die Thermoelectricität geschmolzener Metalle (12. März 1885), p. 289—298.*

**W. Müller-Erzbach.** *Die Dissociation wasserhaltiger Salze u. daraus abgeleitete Folgerungen über die Constitution der Salzbestandtheile (26. März 1885), p. 371—378.*

*Verhandlungen d. phys. Gesellschaft in Berlin. 1885. Nr. 3—6.*

**A. König** u. **F. Richarz.** *Ueb. Versuche betreffend die Plasticität des Bleies, p. 15—17.*

**Neesen.** *Ueb. Versuche mit Geissler'schen Röhren, p. 17—18.*

**Kalischer.** *Ueb. ein neues secundäres Element, p. 19—25.*

**B. Schwalbe.** *Mittheilungen üb. einen eigenthümlichen Glasbruch, p. 26—29.*

**Kayser.** *Erklärung der Versuche von Müller-Erzbach: Ueber die Wirkungsweite von der Molecularkraft der Adhäsion, p. 29—33.*

**Th. Gross.** *Ueb. eine neue Entstehungsweise galvan. Ströme durch Magnetismus, p. 33—41.*

*Wiener Anzeiger. 1885. Nr. 5—8.*

**H. Pitsch.** *Ueb. die Isogyrenfläche der doppeltbrechenden Krystalle, p. 44—45.*

**J. Schlesinger.** *Die mathemat. Formulirung des Gesetzes d. Erhaltung der Kraft ist unrichtig, p. 54—56.*

**J. v. Hepperger.** *Ueb. die Verschiebung des Vereinigungspunktes der Strahlen beim Durchgange eines Strahlenbündels monochromatischen Lichtes durch ein Prisma mit gerader Durchsicht, p. 56—57.*

**Klemenčič.** *Experimentaluntersuchung zur Bestimmung der Dielectricitätsconstante einiger Gase u. Dämpfe, p. 72—75.*

**V v. Ebner.** *I. Die Lösungsflächen des Kalkspaths u. des Aragonits. II. Die Aetzfiguren des Kalkspaths. III. Die Lösungsflächen des Aragonits, p. 77.*

*Separatabzüge aus den Berichten der Wiener Akademie.*

**G. Adler.** *Ueb. die Energie u. den Zwangszustand im electrostatischen Felde II (**90.** 4. Dec. 1884), p. 1076—96.*

*Monatshefte für Chemie. 1885.* **6.** *Heft 3.*

**S. v. Wroblewski.** *Ueb. den Gebrauch des siedenden Sauerstoffs, Stickstoffs, Kohlenoxyds, sowie der atmosphär. Luft als Kältemittel, p. 204—248.*

*Chemische Berichte.* 1885. Bd. **18.** Heft 6—7.

**H. W. Vogel.** *Ueb. die verschiedenen Bromsilbermodificationen u. das Verhalten der Silberhaloidsalze gegen das Sonnenspectrum,* p. 861—865.

**M. Rosenfeld.** *Ueb. einen neuen Apparat zur volumetrischen Electrolyse,* p. 867—869.

**A. Naumann.** *Ueb. die Kahlbaum'sche sog. „spec. Remission" als Ausdruck der Abhängigkeit d. Siedetemperatur vom Luftdruck,* p. 973—976.

**G. Krüss.** *Zur quantitativen Spectralanalyse,* p. 983—986.

**W. Hempel.** *Ueb. das Verhalten der verschiedenen Modificationen des Kohlenstoffs gegen Eisen bei hoher Temperatur,* p. 998—1001.

**J. Thomsen.** *Ueb. das Moleculargewicht des flüssigen Wassers,* p. 1088.

**L. Meyer** u. **K. Seubert.** *Ueb. die Einheit d. Atomgewichte,* p. 1089—97.

— *Das Atomgewicht des Silbers u. Prout's Hypothese,* p. 1098—1104.

**A. Classen** u. **R. Ludwig.** *Quantitative Analyse durch Electrolyse,* p. 1104—14.

**A. Fock.** *Ueb. einen neuen Thermoregulator,* p. 1124—26.

*Journal f. prakt. Chemie.* 1885. Bd. **31.** Heft 5—6.

**J. Traube.** *Ueb. die Bestimmung der Capillaritätsconstanten einiger wässeriger u. alkoholischer Lösungen durch Beobachtung der Steighöhen im capillaren Rohre,* p. 177—218.

**W. Ostwald.** *Ueb. die Zuverlässigkeit electr. Widerstandsbestimmungen mit Wechselströmen,* p. 219—223.

**H. Frey.** *Ueb. die Basicität der Unterschwefelsäure,* p. 223—233.

*Deutsche meteorologische Zeitschrift.* 1885. **2.** Nr. 1—4.

**Hoppe.** *Ueb. atmosphär. Gewitterelectricität,* p. 1—10 u. 100—114.

**Traumüller.** *Die trockenen Nebel, Dämmerungen u. vulkan. Ausbrüche des Jahres 1783,* p. 138—140.

*Oesterreichische Zeitschrift für Meteorologie.* 1885. **19.** April.

**Lemström.** *Electr. Untersuchungen,* p. 148—150.

*Dingler's Journal.* 1885. Bd. **256.** Nr. 2—4.

**R. Kayser.** *Caseïnkitt als Ersatz für arabisches Gummi,* p. 96.

**S. Schuckert.** *Strom- u. Spannungsmesser,* p. 119—120.

*Centralblatt für Electrotechnik.* 1885. **7.** Nr. 11.

**J. A. Lighthipe.** *Galvan. Element,* p. 236.

*Electrotechn. Zeitschrift.* 1885. Bd. **6.** Heft 4.

**C. Michalke.** *Ueb. die Entladung eines secundären Elements,* p. 149—151.

**E. Reynier.** *Verwendung des doppeltchromsauren Natrons in galvan. Elementen,* p. 171.

*Zeitschrift für Instrumentenkunde.* 1885. **5.** Heft 4.

**S. Czapski.** *Einige neue opt. Apparate von Prof. Abbe,* p. 117—121.

**E. Lommel.** *Ueb. einige opt. Methoden u. Instrumente,* p. 124—126.

*A.* **Steinheil.** *Ueb. die Bedingungen u. Fehler von Objectiven aus zwei Linsen, p. 132—136.*

*W. G.* **Thompson.** *Demonstrationsmikroskop für Schulen, p. 137—138.*

*F.* **Kühmaier** *u. J.* **Wannieck.** *Neuerungen an galvan. Elementen u. Batterien, p. 145—146.*

*J.* **Bimswanger.** *Construction eines galvan. Elementes, p. 147.*

*E. E.* **Senet.** *Schwefels. Eisen- u. Kalisalz- oder Eisenalaunelement, p. 147.*

*Schutzmittel gegen das Rosten blanker Eisentheile, p. 147.*

*Glänzendes Schwarz auf Eisen, 148.*

*Gäa.* 1885. **21.** *Nr.* 5.

*H.* **Schulz.** *Zur Sonnenphysik, p. 280—289.*

*Comptes rendus.* 1885. **100.** *Nr.* 15—17.

*H.* **de la Goupillière.** *Théorèmes relatifs à l'actinométrie des plaques mobiles, p. 953—958.*

*R.* **Radau.** *Sur la loi des densités à l'intérieur de la terre, p. 972—974.*

*J.* **Boussinesq.** *Résistance qu'éprouve un cylindre circulaire indéfini, plongée dans un fluide, à se mouvoir pendulairement suivant une direction perpendiculaire à son axe, p. 974—977.*

**Gouy.** *Sur la diffraction de la lumière par un écran à bord rectiligne, p. 977—979.*

*S.* **Wroblewski.** *Sur les phénomènes que présentent les gaz permanents évaporés dans le vide, sur la limite de l'emploi du thermomètre à hydrogène et sur la temp. que l'on obtient par la détente de l'hydrogène liquéfié, p. 979—982.*

*F. M.* **Raoult.** *Influence de la dilution sur le coefficient d'abaissement du point de congélation des corps dissous dans l'eau, p. 982—984.*

*C.* **Decharme.** *Sur les formes vibratoires des plaques carrées, p. 984—985.*

**Clamond** *u. J.* **Carpentier.** *Nouveau dispositif de pile thermo-électrique, p. 985—987.*

*A.* **Dupré.** *Sur une pile à deux liquides, p. 987—989.*

*H.* **Fol** *u. E.* **Sarasin.** *Sur la profondeur à laquelle la lumière du jour penètre dans les eaux de la mer, p. 991—994.*

**Joannis.** *Sur les oxydes de cuivre, p. 999—1001.*

*J.* **Thoulet.** *Attraction s'exerçant entre les corps en dissolution et les corps solides immergés, p. 1002—5.*

*L.* **Cailletet.** *Nouveau procédé pour obtenir la liquéfaction de l'oxygène, p. 1033—35.*

**Halphen.** *Sur le mouvement d'un corps grave, de révolution, suspendu par un point de son axe, p. 1065—68.*

*H.* **Poincaré.** *Sur l'équilibre d'une masse fluide animée d'un mouvement de rotation, p. 1068—70.*

*P.* **Berthot.** *Application de la formule empirique des forces mutuelles à la mécanique des solides et aux propriétés générales des corps, p. 1070—1073.*

**L. Henry.** *Sur la volatilité dans les nitriles oxygènés, p. 1075—77.*

**M. Deprez.** *Sur la régulation de la vitesse des moteurs électriques, p. 1128—31.*

**Witz.** *Du régime de combustion des mélanges tonnants formés avec le gaz d'éclairage, p. 1131—32.*

**D. Klein** u. **J. Morel.** *Sur le dimorphisme de l'anhydride tellureux et sur quelques-unes de ses combinaisons, p. 1140—43.*

*Soc. Franç. de Phys. 1885. 17. April bis 1. Mai.*

**E. Reynier.** *Sur quelques phénomènes pendant l'électrolyse, p. 1—2.*

**Clemandot.** *Sur la trempe des aimants, p. 3—4.*

*Journal de physique. (2) 1885. Vol.* **4.** *April.*

**Gouy.** *Sur les effets simultanés du pouvoir rotatoire et de la double réfraction, p. 149—159.*

**J. M. de Lépinay.** *Étude de la dispersion de double réfraction du quartz, p. 159—166.*

**Hurion.** *Sur les effets thermiques des étincelles électriques, p. 167—171.*

**Amagat.** *Sur la détermination du rapport, C/c, p. 174—177.*

*Ann. de Chim. et de Phys. (6)* **4.** *1885. Mai.*

**D. Klein** u. **J. Morel.** *Sur l'acide tellureux et ses combinaisons salines avec les acides, p. 59—83.*

**P. de Heen.** *Premier essai de théorie des liquides, p. 83—120.*

*Les Mondes-Cosmos (Nouvelle série). 1885. T.* **34.** *Nr. 12.*

*Un siphon, p. 317.*

*Revue scientifique. (3) 1885. T.* **35.** *Nr. 15.*

**E. Grimaux.** *Les substances colloïdales et la congulation, p. 493—500.*

*La Lumière électrique. 1885.* **15.** *Nr. 18.*

**De Tonelle.** *Un nouveau support isolant pour des expériences d'électricité statique, p. 247.*

*Journ. of the Chem. Soc. of London. 1885. April.*

**L. T. Wright.** *The illuminating power of methane, p. 200—202.*

**P. F. Frankland.** *The illuminating power of hydrocarbons, p. 235—240.*

*Philosophical Magazine (5) 1885. Vol.* **19.** *Mai.*

**J. C. M'Connel.** *Notes on the use of Nicol's prism, p. 317—332.*

**R. H. M. Bosanquet.** *Electromagnets. III. Iron and steel. New theory of magnetism, p. 333—340.*

**O. J. Lodge.** *On the seat of electromotive forces in the voltaic cell, p. 340—365.*

**E. Cleminshaw.** *Lecture-experiments on spectrum analysis, p. 365—368.*

**J. A. Fleming.** *On the characteristic curves and surfaces of incandescence lamps, p. 368—385.*

**J. Trowbridge.** *Measurement of strong electrical currents, p. 396.*

*Nature.* 1885. *Vol.* **31.** *Nr.* 801—804.

**A. M. Mayer.** *Methods of determining the density of the earth, p.* 408—409.
**G. Forbes.** *Molecular dynamics, p.* 461—463.
**J. S. Parker.** *The action of very minute particles on light, p.* 482.
*Roy. Soc. London,* 12. *Febr.* 1885, *p.* 423—424: *J. T. Bottomley. Note on the condensation of gases at the surface of glass.*
— 13. *Jan.* 1885, *p.* 449—451: *Lord Rayleigh. On the constant of electromagnetic rotation of light in bisulphide of carbon.*
— 5. *März* 1885, *p.* 473—474: *T. S. Humpidge. On the atomic weight of glucinium.*
*Roy. Soc. Edinburgh,* 16. *Febr.* 1885, *p.* 428: *W. Thomson. On energy in vortex motion.*
*Roy. Soc. Dublin,* 19. *Jan.* 1885, *p.* 498—499: *G. F. Fitzgerald. On a model of illustrating some properties of the ether.*
*Phil. Soc. Cambridge,* 2. *März* 1885, *p.* 499—500: *E. Hill. On some theorems in tides and long-waves. — W. N. Shaw. On the electrical resistance of platinum at high temperaturs.*

*Chem. News.* 1885. **51.** *Nr.* 1322 *u.* 1326—27.

*Chem. Soc.* 19. *März* 1885, *p.* 149—151: *H. Brereton. Combustion in dried gases.*
— 16. *April* 1885, *p.* 199: *W. H. Shenstone. A modified Bunsen-burner.*
*Phys. Soc.* 25. *April* 1885, *p.* 212: *Lord Rayleigh. On the theory of illumination of a fog. — Lord Rayleigh. On a monochromatic telescope. — A. W. Rücker. On the self-regulation of the compound-dynamo. — J. W. Clarke. On the determination of the heat capacity of a thermometer.*

*Amer. Chem. Journ.* 1884. **6.** *Nr.* 6.

**J. Remsen.** *Note in regard to the influence of magnetism on chemical action, p.* 430—431.

*Rendic. della R. Acc. d. Sc. fis. e mat. Napoli.* 1885. **24.** *Nr.* 2.

**L. Palmieri.** *Sopra alcune esperienze del Sig. Kalischer concernanti lo svolgimento d'elettricità nel condensamento dei vapori, p.* 26—28.

*Atti della R. Acc. delle Scienze di Torino.* 1885. **20.** *Nr.* 3—4.

**G. G. Ferria.** *L'ergometro per lo studio della stabilità delle costruzioni e della elasticità dei materiali, p.* 310—312.
**E. Rotondi.** *Ricerche di chimica elettrolitica. Sulla saponificazione dei corpi grassi mediante il cloruro di sodio, p.* 361—363.
**G. Basso.** *Fenomeni di riflessione cristallina interpretati secondo la teoria elettromagnetica della luce, p.* 417—442.

*Rend. della R. Acc. di Roma.* 1885. **1.** *Nr.* 9—10.

**Padova.** *Ricerche sul equilibrio delle superficie flessibili ed inestensibili, p.* 269—274 *u.* 306—309.

**Volterra.** *Sulla deformazione delle superficie flessibili ed inestensibili, p. 274—278.*

*Il Nuovo Cimento. (3) 1885.* **16.** *Jan. bis Febr.*

**A. Naccari** u. **G. Guglielmo.** *Appendice alla nota: Sul riscaldamento degli elettrodi nell' aria molto rarefatta, p. 5—11.*

**G. Luvini.** *Sullo stato sferoidale, p. 15—38.*

**T. Calzecchi Onesti.** *Sulla conduttività elettrica delle limature metalliche, p. 38—42.*

**A. Righi.** *Influenza del calore e del magnetismo sulla resistenza elettrica del bismuto, p. 42—68.*

*Journal d. russ. phys.-chem. Gesellschaft. 1884.* **17.** *Nr. 3.*

*Phys. Theil.*

**Schukovsky.** *Ueb. den Stoss absolut fester Körper, p. 47—52.*

**Stoletoff.** *In Bezug auf die „Antwort" des Hrn. Krajewitsch, p. 52—54.*

*Protokoll der 63. Sitzung, p. 55—57: O. D. Chwolson. Ueb. die in vielen Lehrbüchern angeführten ungenügenden elementaren Beweise für die geradlinige Fortpflanzung des Lichts.*

*Chem. Theil.*

**W. Alexejeff.** *Ueb. Lösungen von Flüssigkeiten in Flüssigkeiten, p. 99—109.*

**J. Kleiber.** *Ueb. den chem. Bestand der Himmelskörper, p. 142.*

## II. Separatabzüge.

**M. Bellati** u. **R. Romanese.** *Sul calore di trasformazione da uno ad altro sistema cristallino dell' azotato potassico (Atti d. Ist. Ven. (6)* **3.** *1885), 17 pp.*

**Ph. Gilbert.** *Sur quelques conséquences de la formule de Green et sur la théorie du potentiel (Resal's Journ. de Math. 1884), 14 pp.*

**K. R. Koch.** *Beiträge zur Kenntniss d. Elasticität des Eises (Sitzungsber. d. naturf. Ges. zu Freiburg 1885), 16 pp.*

**O. Littmann.** *Ueb. das Verhältniss von Längsdilatation u. Quercontraction elast. Metallcylinder (Inaug.-Diss., Breslau 1885), 48 pp.*

**A. Naccari** u. **G. Guglielmo.** *Sul riscaldamento degli elettrodi nell' aria molto rarefatta (N. Cim. (3)* **17.** *1885), 9 pp.*

**J. H. Stebbins.** *On the spectroscopic examination of Lauth's violet and methylene blue (J. of the Amer. Chem. Soc.* **6.** *1884, p. 304—305).*

**A. Zimmermann.** *Molecular-phys. Untersuchungen (Ber. d. deutsch. botan. Ges.* **1.** *1883, p. 1—32).*

— *Ueb. die Jamin'sche Kette (ibid. p. 384—395).*

Druck von Metzger & Wittig in Leipzig.

# Literatur-Uebersicht (Juni).

## I. Journalliteratur.

*Sitzungsberichte d. kgl. Akad. d. Wiss. zu Berlin. 1885.*

**Fr. Rüdorff.** *Ueb. die Löslichkeit von Salzgemischen (26. April 1885), p. 355—370.*

*Verhandlungen d. phys. Gesellschaft in Berlin. 1885. Nr. 7—8.*

**Lampe.** *Ueb. die Bewegung eines Kreiskegels, der auf einer schiefen Ebene rollt, ohne dabei zu gleiten, p. 41—44.*

**Kayser.** *Ueb. Adsorption auf Glas, p. 44—46.*

*Vierteljahrschr. d. naturf. Ges. zu Zürich. 1884.* **29.** *Heft 4.*

**Ritter.** *Das Trägheitsmoment eines Liniensystems, p. 305—317.*

*Separatabzüge aus den Berichten der Wiener Akademie.*

**V. v. Lang.** *Messung der electromotor. Kraft des electr. Lichtbogens (**91.** 16. April 1885, p. 844—849).*

*Grunert's Archiv. 1885. (2)* **2.** *Heft 2.*

**K. Mack.** *Zur Theorie des Winkelspiegels, p. 220—222.*

*Zeitschrift für math. u. physikal. Unterricht. 1885.* **16.** *Heft 4.*

**M. Raschig.** *Ein didact. Hilfsmittel zur Erläuterung der Reciprocität von Magnetismus u. Electricität, p. 253—255.*

*Monatshefte für Chemie. 1885.* **6.** *Heft 4.*

**F. Exner.** *Ueb. eine neue Methode zur Bestimmung der Grösse der Molecüle, p. 249—278.*

*Chemische Berichte. 1885. Bd.* **18.** *Heft 8—9.*

**G. Erckmann.** *Ueb. Zersetzungsspannungen des Ammoniumcarbamats bei 47,25, 54,75 und 56,5°, 1154—56.*

**A. Naumann.** *Zur Dissociationsspannung des Ammoniumcarbamats, p. 1157—59.*

**Fr. Rüdorff.** *Ueb. die Löslichkeit von Salzgemischen, p. 1159—62.*

*— Ein Vorlesungsversuch, p. 1162.*

**J. M. Eder.** *Das Verhalten der Silberhaloidsalze gegen das Sonnenspectrum u. die orthochromat. Photographie, p. 1265—67.*

**J. Schramm.** *Ueb. den Einfluss des Lichtes auf den Verlauf chem. Reactionen bei der Einwirkung der Halogene auf aromat. Verbindungen, p. 1272—79.*

**G Lunge.** *Ueb. die Existenz des Salpetrigsäureanhydrids im Gaszustande, p. 1376—84.*

**G. Lunge.** *Ueb. die Löslichkeit des Stickoxyds in Schwefelsäure, p. 1391—1394.*

**R. Anschütz.** *Ueb. die Bildung von Traubensäuremethyläther aus Rechts- u. Linksweinsäuredimethyläther, sowie über die Dampfdichte des Traubensäureäthyläthers, p. 1397—1400.*

**G. Krüss.** *Beziehungen zwischen der Zusammensetzung u. den Absorptionsspectren organ. Verbindungen, p. 1426—33.*

**W. Hempel.** *Apparate u. Einrichtungen des Laboratoriums zu Dresden, p. 1434—40.*

**C. Langer u. V. Meyer.** *Ueb. die Dichte des Schwefligsäuregases bei Weissglühhitze, p. 1501—4.*

*Liebig's Annalen.* 1885. **228.** *Nr.* 3.

**L. Th. Reicher.** *Ueb. die Geschwindigkeit der Verseifung, p. 257—287.*

*Journal f. prakt. Chemie.* 1885. *Bd.* **31.** *Heft* 7—9.

**F. Stohmann.** *Calorimetr. Untersuchungen, p. 273—306.*

**W. Ostwald.** *Studien zur chem. Dynamik. Vierte Abhandl. Die Inversion des Rohrzuckers. II, p. 307—317.*

**J. Kanonnikoff.** *Untersuchungen üb. das Lichtbrechungsvermögen chem. Verbindungen, p. 321—363.*

*Zeitschrift für Krystallogr. u. Mineral.* 1885. *Bd.* **10.** *Heft* 2—3.

**E. Blasius.** *Zersetzungsfiguren an Krystallen, p. 221—239.*

**C. Hintze.** *Krystallograph. Beziehungen der Terpentetrabromide, p. 252—260.*

**A. Schrauf.** *Vorlesungsversuch, betreffend die Aenderung der präexistirenden Schwingungsrichtung durch einen anisotropen Körper, p. 261—263.*

*Neues Jahrb. für Mineral., Geol. u. Paläontol.* 1885. **1.** *Nr.* 3.

**Th. Liebisch.** *Ueb. die Totalreflexion an optisch einaxigen Krystallen.*

*Astron. Nachrichten.* 1885. **111.** *Nr.* 2664.

**J. Kleiber.** *Ueb. die Wirknngen des kosmischen Stoffes auf die Grösse u. Bewegung der Planeten, p. 385—392.*

*Deutsche meteorologische Zeitschrift.* 1885. **2.** *Nr.* 5.

**Vettin.** *Experimentelle Darstellungen von Luftbewegungen III, p. 172—183.*

*Dingler's Journal.* 1885. *Bd.* **256.** *Nr.* 5.

**E. Vohwinkel.** *Neues const. Element mit übermangansaurem Alkali von hoher Spannung u. unerreichter Stromstärke, p. 218—221.*

*Repertorium der Physik.* 1885. **21.** *Nr.* 4—5.

**A. Kurz.** *Electr. Theorie u. Messungen in der Schule, p. 241—251.*

**F. Daurer.** *Universal Pachytrop, p. 281—289.*

**E. v. Fleischl.** *Das Spectropolarimeter, p. 323—331.*

*Polytechnisches Notizblatt.* 1885. **40.** *Nr.* 11.

*Galvanische Batterien, p. 160—161.*

*Zeitschrift zur Förderung des phys. Unterrichts.* **2.** *1885. Nr. 3.*

**H. Emsmann.** *Das phys. Cabinet u. Lehrzimmer, p. 49—51.*
**Gantzer.** *Apparat zur Demonstration der drei Gleichgewichtslagen, p. 52—53.*
*Centrifugalmaschine für Fussbetrieb, p. 54.*
**H. Emsmann.** *Der kartesianische Taucher kein Spielzeug, p. 55—57.*
**A. Beneke.** *Hydraulische Presse, p. 58—61.*
**E. Schulze.** *Ein Nebenapparat zur Luftpumpe, betreffend den Gewichtsverlust der Körper in der Luft, p. 61.*
**H. Emsmann.** *Der Aneroidring, p. 62—64.*
**Kiessling.** *Demonstration der Tonbildung in Orgelpfeifen, p. 64—66.*
**Noack.** *Ein einfacher Brenner für monochromat. Licht, p. 67—69.*
*Pascal'scher Apparat, p. 69—70.*
*Uebereinanderschichtung verschied. schwerer Flüssigkeiten, p. 70.*

*Centralblatt für Electrotechnik. 1885.* **7.** *Nr. 12—14.*

**Dolbear.** *Telephonstudien, p. 248—252.*
**F. Daurer.** *Universal-Pachytrop, p. 252—258.*
**Uppenborn.** *Die electr. Messinstrumente, p. 269—270.*
**Trouvé.** *Feuchte galvan. Elemente, p. 291—294.*

*Centralzeitung für Optik u. Mechanik. 1885.* **6.** *Nr. 11.*

**J. Wimshurst.** *Eine grosse sieben Fuss hohe Electrisirmaschine, p. 128—129.*

*Zeitschrift für Instrumentenkunde. 1885.* **5.** *Heft 5—6.*

**S. Czapski.** *Einige neue opt. Apparate von Prof. Abbe, p. 149—158.*
**J. W. Giltay.** *Eine neue Form der Wheatstone'schen Brücke, p. 158—161.*
**R. Hennig.** *Ueb. einige Fehlerquellen der Wage, p. 161—163.*
**Fr. Fuchs.** *Nachricht üb. die im vorigen Jahrgange beschriebene Influenzmaschine, p. 163.*
**A. Dun.** *Zweizelliges galvan. Element, p. 179.*
**H. Krüss.** *Ueb. Spectralapparate mit automatischer Einstellung, p. 181—191.*
**H. Westien.** *Mittheilungen aus dem physiolog. Institut der Universität Rostock i/M. (Quecksilberbüchse), p. 196—200.*
**E. Lommel.** *Bemerkungen zu dem Aufsatze: Ueb. einige opt. Methoden u. Instrumente, p. 200.*

*Laterna magica. 1885.* **7.** *Nr. 2.*

**W. Thörner.** *Die Verwendung der Projectionskunst im Anschauungsunterrischt, p. 17—40.*

*Gäa. 1885.* **21.** *Nr. 6.*

**R. Assmann.** *Mikroskopische Beobachtung der Wolkenelemente, p. 374—375*

*Comptes rendus.* 1885. **100.** *Nr.* 18—23.

**M. Deprez.** *Sur la régulation de la vitesse des moteurs électriques*, p. 1162—65.

**A. d'Arsonval.** *Sur la suppression des vapeurs nitreuses de la pile Bunsen et sur une nouvelle pile se dépolarisant par l'air*, p. 1165—67.

**A. Cornu.** *Sur les raies spectrales spontanément renversables et l'analogie de leurs lois de répartition et d'intensité avec celles des raies de l'hydrogène*, p. 1181—88.

**Cailletet** u. **Bouty.** *Sur la conductibilité électrique du mercure solide et des métaux purs, aux bases températures*, p. 1188—91.

**Krouchkoll.** *Sur la polarisation des tubes capillaires métalliques par l'écoulement des liquides sous hautes pressions*, p. 1213—14.

**Jabloschkoff.** *Sur une pile nouvelle dite auto-accummulateur*, p. 1214—1216.

**C. Vincent** u. **J. Chappuis.** *Sur les tensions et les points critiques de quelques vapeurs*, p. 1216—18.

**R. Engel.** *Sur la limite de combinaison des bicarbonates de magnésium et de potassium*, 1224—27.

**Osmond.** *Étude calorimétrique des effets de la trempe et de l'écrouissage sur l'acier fondu*, p. 1228—31.

**J. Jamin.** *Sur le rayonnement nocturne*, p. 1273—76.

**E. Mercadier.** *Sur la vérification des lois des vibrations des lames circulaires*, p. 1290—92 u. 1335—38.

**E. Demarçay.** *Sur la production d'étincelles d'induction de temp. élevées et son application à la spectroscopie*, p. 1293—95.

**G. Planté.** *Sur les propriétés particulières du courant électrique produit par la machine rhéostatique*, p. 1338—40.

**A. Crova** u. **P. Garbe.** *Détermination et enregistrement de la charge des accumulateurs*, p. 1340—43.

**D. Gernez.** *Sur le phénomène de la surfusion cristalline du soufre et sur la vitesse de transformation du soufre prismatique en octaédrique*, p. 1343—45.

**P. Sabatier.** *Sur la composition du persulfure d'hydrogène et sur la variété nacrée du soufre*, p. 1346—47.

**H. Becquerel.** *Mesure du pouvoir rotatoire magnétique des corps en unités absolues*, p. 1374—77.

**M. de Lépinay.** *Méthode optique pour la mesure absolue des petites longueurs*, p. 1377—79.

**W. Crookes.** *Sur la spectroscopie par la matière radiante*, p. 1380—82.

**D. Gernez.** *Sur la vitesse de transformation du soufre prismatique en octaëdrique*, p. 1382—85.

**P. Curie.** *Sur les répétitions et la symmétrie*, p. 1393—96.

**L. de Boisbaudran.** *Sur un nouveau genre de spectres métalliques*, p. 1437—40.

**F. Lucas.** *Radiations émises par les charbons incandescents*, p. 1454—56.

**E. Hospitalier.** *Sur la mesure des courants redressés*, p. 1456—58.

**Tscheltzow.** *Étude thermochimique sur les accumulateurs*, p. 1458—60.

***F. Bellamy.*** *Action de quelques métaux sur le mélange d'acétylène et d'air, p. 1460—61.*
***P. Didier.*** *Sur les sulfures de cérium et de lanthane, p. 1461—63.*

*Soc. Franç. de Phys. 1885. 5. Juni.*

***D. Gernez.*** *Sur la production des cristaux octaédriques et prismatiques de soufre, p. 1—2.*

*Journal de physique. (2) 1885. Vol.* ***4.*** *Mai.*

***G. Foussereau.*** *Recherches sur la résistance électrique des substances isolantes, p. 189—220.*
***A. Potier.*** *Sur la théorie du contact, p. 220—221.*
***Duhem.*** *Sur le renversement des raies du spectre, p. 221—225.*
***Meslin.*** *Sur les dimensions de la force électromotrice et du potentiel. Application à la définition de la capacité, p. 225—226.*

*Ann. de Chim. et de Phys. (6)* ***4.*** *1885. Juni.*

***J. Gay.*** *Étude sur l'absorption du bioxyde d'azote par les sels de protoxyde de fer, p. 145—204.*
***G. Foussereau.*** *Recherches expérimentales sur la résistance électrique des substances isolantes, p. 241—288.*

*Bull. de la Soc. Chim. de Paris. 1885. T.* ***43.*** *Nr. 9.*

***D. Tommasi.*** *Électro-pseudolyse, p. 418—420.*

*Les Mondes-Cosmos (Nouvelle série). 1885. T.* ***34.*** *Nr. 17.*

*Piles inversables, p. 470.*

*La Lumière électrique. 1885.* ***15.*** *Nr. 21—24.*

***P. Jabloschkoff.*** *Sur une pile nouvelle dite auto-accumulateur, p. 382—383.*
***G. Ferraris.*** *Recherches théoriques et expérimentales sur le générateur secondaire Gaulard and Gibbs, p. 397—407. 460—465 u. 551—561.*
***Kapp u. Crompton.*** *Les instrumentes de mesure, p. 484—485.*
***C. Decharme.*** *Application de l'éléctricité à l'étude des formes vibratoires des corps solides et des liquides, p. 493—502.*

*La Nature. 1884. T.* ***13.*** *Nr. 626.*

***C. Sigalas.*** *Expérience sur l'élasticité des corps (Umschlag).*

*Bulletin de l'Acad. Roy. Belgique. 1885. (3)* ***9.*** *Nr. 4.*

***P. de Heen.*** *Sur la tension des vapeurs saturées. — Modification à apporter à la loi de Dalton, p. 281—286.*

*Archives de Genève. (3) 1885. T.* ***13.*** *Mai.*

***R. Pictet.*** *Nouveaux dispositifs pour machines frigorifiques, p. 397—408.*

*Recueil des Travaux Chim. des Pays-Bas. 1885.* ***4.*** *Nr. 2.*

***H. W. B. Roozeboom.*** *Solubilité de l'acide bromhydrique à des temp. et sous des pressions différentes, p. 102—107.*

***H. W. B. Roozeboom.*** *Dissociation de l'hydrate $HBr\,2\,H_2O$, p. 108—124.*

***D. van der Waals.*** *Influence de la temp. sur la richesse en gaz d'une solution et sur l'équilibre entre des solutions gazeuses et des hydrates solides, p. 135—138.*

*Journ. of the Chem. Soc. of London. 1885. Mai bis Juni.*

***H. B. Baker.*** *Combustion in dried gases, p. 349—352.*

***W. A. Shenstone.*** *A modified Bunsen burner, p. 378—379.*

*Philosophical Magazine (5) 1885. Vol.* ***19.*** *Juni.*

***O. Heaviside.*** *On the electromagnetic wave-surface, p. 397—419.*

***E. H. Hall.*** *On the rotation of the equipotential lines of an electric current by magnetic action, p. 419—438.*

***G. F. Fitgerald.*** *On the structure of mechanical models illustrating some properties of the ether, p. 438—443.*

***Lord Rayleigh.*** *On the theory of illuminating in a fog, p. 443—446.*

*— A monochromatique telescope, with application to photometry, p. 446—447.*

***O. J. Lodge.*** *Note on a slight error in the customary specification of a thermoelectric current-direction, and a querry with regard to a point in thermodynamics, p. 448—453.*

***W. W. J. Nicol.*** *On supersaturation of salt-solutions, p. 453—461.*

***Malcolm.*** *On binocular glasses adjustable to eyes having unequal focal length, p. 461—462.*

***A. W. Rücker.*** *On the self-regulation to the compound dynamo, p. 462—381.*

***O. J. Lodge.*** *On the identity of energy, in connection with Mr. Poynting's paper on the transfer of energy in an electromagnetic field, and on the two fundamental forms of energy, p. 482—487.*

*— On the path of electric energy in voltaic circuits. Appendix to a paper on the seat of the electromotive forces in the Voltaic cell, p. 487—494.*

*Nature. 1885. Vol.* ***31.*** *Nr. 805—809.*

***G. F. Fitzgerald.*** *Molecular dynamics, p. 503.*

***G. H. Darwin.*** *The cosmogonic theory of M. Faye, p. 506—508.*

***G. Forbes.*** *Sir W. Thomson on molecular dynamics. II, p. 508—510, III, p. 601—603.*

***G. G. Stokes.*** *On a remarkable phenomenon of crystalline reflection, p. 565—568.*

*Roy. Soc. London, 26. März 1885, p. 545—546: W. H. Preece. On the peculiar behaviour of glow lamps when raised to high incandescence.*

*— 16. April 1885, p. 617: Ch. Tomlinson. Note on an experiment by Chladni.*

*Roy. Soc. Edinb. 2. März 1885, p. 546—547: Tait. The kinetic theory and synchronism, which occur in a tract.*

***32.*** *1885. Nr. 810—813.*

***G. F. Fitzgerald.*** *Sir W. Thomson and Maxwell's electro-magnetic theory of light, p. 4—5.*

***A. Michelson.*** *On M. Wolf's modification of Foucault's apparatus for the measurement of the velocity of light, p. 6—7.*

***Lord Rayleigh.*** *Self-induction in relation to certain experiments of Mr. Willoughby Smith, and to the determination of the ohm, p. 7.*

***C. L. Morgan.*** *Some experiments on the viscosity of ice, p. 16—17.*

***S. Bidwell.*** *On certain spectral images produced by a rotating vacuum-tube, p. 30—31.*

***G. S. Buckton.*** *Notes on the action of the Wimshurst induction machine, p. 51—52.*

***H. Muirhead.*** *Spectral images, p. 55.*

***W. J. Ibbetson.*** *On the terminology of mathemat. theory of elasticity, p. 76—77.*

*Roy. Soc. London, 23. April 1885, p. 45—46: Sh. Bidwell. On the changes, produced by magnetisation in the length of rods of iron, steel and nickel. — p. 69: J. Hopkinson. Magnetisation of iron.*

*Chem. News. 1885.* ***51.*** *Nr. 1328—33.*

***G. Williams.*** *Note on the occlusion of hydrogen by zinc dust and the meteoric iron of Lenarto, p. 146—147.*

***L. C. Levoir.*** *Determination of friction with gases flowing through pipes, p. 229.*

***Th. Hart.*** *Note on the motions of camphor particles on the surface of water, p. 277—378.*

*Chem. Soc. 7. Mai 1885, p. 233—235: W. N. Hartley. Researches on the relation between the molecular structure of carbon compounds and their absorption spectra.*

*— 21. Mai 1885, p. 259—261: W. J. Russell. Spectroscopic observations on dissolved cobaltous chloride.*

*Phys. Soc. 9. Mai 1885, p. 236: W. Ramsay u. S. Young. On evaporation and dissociation. — S. P. Thompson. On a model illustrating the propagation of electromagnetic wave.*

*— 23. Mai 1885, p. 261: Sh. Bidwell. Experiments showing the variations caused by magnetisation in the length of iron, steel and nickel rods. — Sh. Bidwell. Note on the action of light in diminishing the resistance of selenium. — J. W. Clark. On certain cases of electrolytic decomposition.*

*Chem. u. Phys. Soc. University College, 7. Mai 1885, p. 237: A. H. Fiton. Some experiments on induction.*

*Proc. of the London Math. Soc. 1884. Nr. 235—236.*

***H. Lamb.*** *On the motion of a viscous fluid contained in a spherical vessel, p. 33—43.*

*The Observatory. 1885. Nr. 97.*

***W. Huggins.*** *On the solar corona, p. 153—159.*

***Young.*** *Dasselbe, p. 153—159.*

*Journ. of the Soc. of Telegraph Engineers.* 1885. **13.** Nr. 56.

**D. Salomons.** *On const. electromotive force in an electric light circuit*, p. 117—155.

*Amer. Chem. Journ.* 1885. **7.** Nr. 1.

**J. Bell.** *Notes on the absorption spectrum of nitrogen peroxide*, p. 32—34. — *Spectroscopic determination of lithium*, p. 35—36.

*Silliman Journal (3).* 1885. Vol. **29.** Mai.

**J. Trowbridge** u. **A. L. McRae.** *Elasticity of ice*, p. 349—355.

**J. Trowbridge** u. **H. V. Hayes.** *Application of photography to electric measurements*, p. 377.

**O. T. Sherman.** *Relation between the residual elasticity and the chem. constitution of glass*, p. 385—386.

*Atti della R. Acc. dei Lincei, Roma (Memorie).* 1883. **14.**

**Cantoni.** *Sperienze sulla polarizzazione elettrica delle lamine coibenti*, p. 46—48.

**15.** 1883.

**Semmola.** *Intorno a' suoni eccitati in una lamina e in una corda attraversate dalle frequenti scariche laceranti di una macchina elettrica*, p. 457—459.

**Cantoni.** *Relazioni fra la polarizzazione elettrica dei coibenti e la polarizzazione dei magneti*, p. 481—508.

*Rend. della R. Acc. di Roma.* 1885. **1.** Nr. 11.

**De Franchis.** *Considerazioni sopra alcune relazioni tra la velocità di efflusso, i calori specifici e le velocità molecolari dei gas*, p. 331—335.

*Öfersigt af kgl. Vetensk. Akad. Förhandl.* 1884. **41.** Nr. 9—10.

**G. R. Dahlander.** *Om on egenskap hos den elektriska potentialen*, p. 5—10.

**R. Rubenson.** *Om ljusets gång genom isotropiska ämnen*, p. 3—50.

*Oversigt over det K. D. Videnskabernes Selskabs Forhandlingar.* 1885. Nr. 3.

**C. Christiansen.** *Undersogelser over de hvide legemers optiske Egenskaber*, p. 115—142.

---

## II. Separatabzüge.

**H. H. Bates.** *The phys. basis of phenomena (Bull. of the phil. Soc. of Washington* **7.** 1885, p. 40—68.

**A. Battelli.** *Aberrazione di sfericità nei telescopi di Gregori e Cassegrain (Atti d. R. Acc. d. Sc. di Torino* **20.** 1885), 9 pp.

**S. Cappa.** *Sulle forze interne che si svolgono nei liquidi in movimento (ibid.)*, 23 pp.

**A. Colson.** *Recherches sur les substitutions dans les méthylbenzines (Inaug.-Diss. Paris 1885), 50 pp.*

**S. Exner.** *Ein Mikrorefractometer (Arch. f. mikr. Anatomie* **25.** *1885, p. 97—112).*

**H. Farquhar.** *Empirical formulae for the diminution of amplitude of a freely oscillating pendulum (Bull. of the phil. Soc. of Washington* **7.** *1885, p. 89—92).*

**R. Ferrini.** *La teoria cinetica dei gaz ed il limite dell' atmosfera (Rend. d. R. Ist. Lomb. (2)* **18.** *1885), 19 pp.*

**G. F. Fitzgerald.** *On a model illustrating some properties of the ether (Scient. Proc. of the Roy. Dublin Soc. 1885, p. 407—419).*

**W. Giese.** *Ueb. die in einer geschlossenen Kreisleitung auf d. deutschen Polarstation zu Kingawa beobachteten Erdströme u. eine sich daran knüpfende Methode zur Bestimmung des Ohms (Electrotechn. Zeitschr. 1885. Febr.), 5 pp.*

**G. Guglielmo.** *Sull' influenza dell' estracorrente nella misura della resistenza delle coppie col metodo del Mance (Atti d. R. Acc. d. Sc. d. Torino* **20.** *1884), 9 pp.*

— *Sul riscaldamento degli elettrodi nell' aria molto rarefatta (ibid.), 18 pp.*

**W. Huggins.** *The solar corona (Roy. Inst. of Great Britain 20. Febr. 1885), 13 pp.*

**V. A. Julius.** *Bijdrage tot de theorie der capillaire verschijnselen (K. Ak. van Wetensch. te Amsterdam 1885), 63 pp.*

**E. Kayser.** *Analyse d. Beugungserscheinungen, welche durch einen Spalt entstehen (Naturforsch. Ges. zu Danzig* **6.** *1885), 34 pp.*

**Kiessling.** *Ueb. die geograph. Verbreitung des Bishop'schen Sonnenringes (Das Wetter* **2.** *1885, p. 81—89).*

**L. Knudsen.** *Sur un app. à temp. constante (Meddelelser fra Carlsberg Laboratoriet, Kjöbenhavn 1884, p. 78—87).*

**M. Krieg.** *Beiträge zum zeitlichen Verlauf der galvan. Polarisation (Inaug.-Diss. Halle 1884), 47 pp.*

**L. Lange.** *Nochmals üb. das Beharrungsgesetz (Wundt, Phil. Studien II, p. 539—545).*

**Langley.** *Researches on solar heat and its absorption by the earth atmosphere (Unit. States of Am., War Dept. Professional papers of the Signal service Nr. 15. 1884), 242 pp.*

**K. Lasswitz.** *Zur Rechtfertigung der kinetischen Atomistik (Vierteljahrschr. f. wissenschaftl. Phil.* **19.** *1885, p. 137—161).*

**Th. Liebisch.** *Ueb. Totalreflexion an opt. einaxigen Krystallen (Neues Jahrb. f. Mineral. etc.* **1.** *1885, p. 246—253).*

**H. Linsenbarth.** *Zur Theorie der Ampère'schen Versuche, wonach zwei in derselben Geraden gelegene Elemente desselben Stromes sich abstossen (Inaug.-Diss. Halle 1884), 26 pp.*

**L. Lorenz.** *Bestemmelse of kviksolvsojlers elektriske ledningsmodstande i absolut elektromagnetisk maal (Vidensk. Selk. Skr. 6 Raekke, naturvid. og math. Afd. II.* **7.** *1885, p. 311—333).*

**C. Löscher.** *Ueb. magnet. Folgepunkte (Inaug.-Diss. Halle 1884), 43 pp.*

**J. G. McGregor.** *On the density and thermal expansion of solutions of copper sulphate (Trans. Roy. Soc. Canada 1884, p. 76—79).*

**W. Ramsay u. S. Young.** *Influence of change of condition from the liquid to the solid state of vapour pressure (Phil. Trans. Part II 1884, p. 461—478).*

**Lord Rayleigh.** *A lecture experiment on induction (British Ass. Report 1884), 1 p.*

— *On telephoning through a cable (ibid.), 1 p.*

— *On a galvanometer with twenty wires (ibid.), 1 p.*

— *On Clark's standard cell (ibid.), 1 p.*

**A. W. Rücker.** *Liquid films (Roy. Inst. of Great Britain 20. März 1885), 7 pp.*

**Sohncke.** *Ueb. d. Ursprung der Gewitterelectricität (Sitzungsber. d. Jena'schen Ges. f. Medicin u. Naturwiss. 1885), 6 pp.*

**A. F. Sundell.** *Ueb. eine Modification der Quecksilberluftpumpe (Acta Societatis Scientiarum Fennicae Helsingfors* **15.** *1885), 11 pp.*

**Tait.** *Note on a plain strain (Proc. of the Edinb. Math. Soc. 1884 85, p. 42—44).*

**R. Thalén.** *Sur le spectre du fer obtenu à l'aide de l'arc électrique (Roy. Soc. des Sc. d'Upsala 26. Sept. 1884), 49 pp.*

**G. Vicentini.** *Sulla conducibilità elettrica dei sali in soluzioni acquose molto diluite (Atti d. R. Acc. d. Sc. di Torino.* **20.** *1885), 29 pp.*

**H. C. Vogel.** *Einige Beobachtungen mit dem grossen Refractor der Wiener Sternwarte (Publicat. des astrophys. Observat. zu Potsdam.* **4.** *1884), 39 pp.*

**Warnou u. Leclanché.** *Les constantes des piles (Bull. de la Soc. Belge d'Électriciens.* **2.** *1885, p. 68—69).*

**G. Wyrouboff.** *Sur la pseudosymétrie des hyposulfates hydraté doués du pouvoir rotatoire (Bull. de la Soc. Minéral. de France 1885, Heft 3 u. 4, p. 1—8).*

— *Sur les formes cristallines des acétates doubles d'urane et de lithine (ibid., p. 8—15).*

**C. A. Young.** *Theories regarting the sun's corona (North Amer. Review, p. 173—182).*

## III. Neu erschienene Bücher.

**E. Czyrniansky.** *Chem.-phys. Theorie aus der Anziehung u. Rotation der Uratome. 8°. 48 pp. Krakau, Universitätsbuchdruckerei, 1885.*

**Th. Homén.** *Undersökning om eletrisku motståndet hos förtunnad luft. 8°. 64 pp. Helsingfors 1883.*

**J. Kiessling.** *Die Dämmerungserscheinungen im Jahre 1883 u. ihre phys. Erklärung. 8°. 53 pp. Hamburg u. Leipzig, Leop. Voss, 1885.*

Druck von Metzger & Wittig in Leipzig.

# Literatur-Uebersicht (Juli).

## I. Journalliteratur.

*Berichte d. kgl. sächs. Ges. d. Wissensch. 1885. Nr. 1—2.*

**H. Bruns.** *Ueb. die Rotation eines starren Körpers, p. 55—59.*
**M. v. Frey u. E. Wiedemann.** *Ueb. die Verwendung der Holtz'schen Maschine zu physiol. Reizversuchen, p. 181—189.*

*Separatabzüge aus den Berichten der Wiener Akademie.*

**J. Klemenčič.** *Experimentaluntersuchung über die Diëlectricitätsconstante einiger Gase u. Dämpfe (**91.** 19. März 1885, p. 712—759).*

*Crelle's Journal. 1885. Bd. **98.** Heft 4.*

**A. Schönflies.** *Zur Theorie der Bewegung starrer räumlicher Systeme, p. 265—280.*
**J. Weingarten.** *Notiz über die Brennlinien eines unendlich dünnen Strahlenbündels, p. 289—230.*

*Monatshefte für Chemie. 1885. **6.** Heft 5.*

**J. M. Eder.** *Spectroskop. Untersuchung von Normallichtquellen u. die Brauchbarkeit zur Bestimmung von Lichtempfindlichkeit, p. 363—368.*

*Chemische Berichte. 1885. Bd. **18.** Heft 10.*

**A. Potilitzin.** *Ueb. das Verhältniss zwischen den Bildungswärmen der Salze u. den Anfangsgeschwindigkeiten ihrer Bildung, p. 1522—27.*
**R. Rathke.** *Ueb. die Natur des Schwefelselens u. der Legirungen, p. 1534—38.*
**R. Schiff.** *Zur Bestimmung des spec. Gewichts von Flüssigkeiten bei höherer Temperatur, p. 1538—40.*
— *Ueb. einige phys. Eigenschaften des Thiophens, p. 1601—5.*

*Liebig's Annalen. 1885. **229.** Nr. 1—2.*

**R. Schiff.** *Notiz zu Hrn. Paul Volkmann's Bemerkungen, p. 199—203.*
**H. Bauer.** *Ueb. die Siedepunktsanomalien der chlorirten Acetonitrile u. ihrer Abkömmlinge, p. 163—199.*

*Journal f. prakt. Chemie. 1885. Bd. **31.** Heft 10—11.*

**W. Ostwald.** *Electrochem. Studien. II. Abth. Das Verdünnungsgesetz, p. 433—462.*
**W. H. Perkin.** *Ueb. magnet. Circularpolarisation der Verbindungen im Verhältniss zu deren chem. Constitution, mit Bemerkungen üb. die Darstellung u. die spec. Gewichte der untersuchten Körper, p. 481—513.*
**J. Traube.** *Einfluss der Temperatur auf den capillaren Randwinkel, p. 514—527.*
**J. Walther.** *Apparate für chem. Laboratorien (galvan. Elemente, Voltameter), p. 527—538.*

**C. Willgerodt.** *Ueb. die Anwendung von Elementen, Oxyden, Sulfiden u. Sauerstoffsalzen zur Halogenübertragung, p. 539—540.*

*Tschermak's mineralog. Mittheil.* 1885. **7.** Nr. 2.

**A. Becker.** *Ueb. die Schmelzbarkeit des kohlensauren Kalkes, p. 122—145.*

*Repertorium der Physik.* 1885. **21.** Nr. 6.

**W. Müller-Erzbach.** *Die Wirkungsweite von der Molecularkraft der Adhäsion, p. 407—414.*

*Zeitschrift zur Förderung des phys. Unterrichts.* **2.** 1885. Nr. 1 (Nachtrag) u. 4—6.

**A. Handl.** *Demonstration des Gesetzes vom hydraulischen Bodendruck, p. 12—14.*

*Projectionsapparat mit Glühlichtbeleuchtung, p. 14.*

**Wronsky.** *Ein Versuch üb. die Elasticität des Wassers, p. 15—16.*

**G. Krebs.** *Vorlesungsversuche üb. die Beziehung zwischen dem durch Reflexion u. dem durch Brechung erzeugten polarisirten Licht, p. 16—18.*

*Inductionsapparat für Unterrichtszwecke, p. 18—19.*

*Demonstrationswage, p. 19—21.*

**W. Neu.** *Neue Apparate zu messenden Versuchen üb. das Parallelogramm der Kräfte u. die sogen. einfachen Maschinen, p. 73—83. 97—110 u. 133—137.*

**Pietzker.** *Ueb. Druckvertheilung, p. 84—87.*

**Gantzer.** *Demonstration der Brechung des Lichtes, p. 88—89.*

**Kiessling.** *Demonstration der Totalreflexion, p. 89—90.*

**A. Beneke.** *Sandinfluenzmaschine, p. 91—94.*

**Stolzenburg.** *Wo bleibt der Gewichtsverlust eingetauchter Körper? p. 111—112.*

**Baur.** *Ueb. einen erweiterten Gebrauch der opt. Bank, p. 113—114.*

**H. Emsmann.** *Sphärisch geschliffene Spiegel aus dickem Glase mit amalgam. ebener Hinterfläche, p. 115—116.*

**J. Gruber.** *Ueb. einen Magnetinductionsapparat, p. 116—117.*

**Ducrue.** *Das selbstregistrirende Barometer, p. 119.*

**E. Schulze.** *Die Magdeburger Halbkugeln, p. 138—139.*

**H. Emsmann.** *Beziehungen zwischen Bild u. Object bei Linsen und sphär. Metallspiegeln in graph. Darstellung, p. 140—143.*

*Centralzeitung für Optik u. Mechanik.* 1885. **6.** Nr. 13.

**von der Goeben.** *Cassegrainteleskop mit Benutzung der Spiegelung durchs Glas, p. 147—152.*

*Comptes rendus.* 1885. **100.** Nr. 24—26.

**Bazin.** *Expériences sur la propagation des ondes le long d'un cours d'eau torrentueuse, et confirmation par ces expériences des formules données par M. Boussinesq, dans sa théorie du mouvement graduellement varié des fluides, p. 1492—94.*

**W. Crookes.** *Sur la spectroscopie par la matière radiante. Extinction mutuelle des spectres d'yttrium et de samarium, p. 1495—97.*

**De Forcrand.** *Sur le méthylate de soude, p. p. 1500—2.*

**Louis Henry.** *Sur la solubilité dans les nitriles chlorés, p. 1502—5.*

**G. Lippmann.** *Sur un dispositif qui permet d'obtenir sans calcul le potentiel magnétique dû à un système de bobines, p. 1533—34.*

**F.-M. Raoult.** *Sur les abaissements moleculaires limites de congélation des corps dissous dans l'eau, p. 1535—38.*

**Bourbouze.** *Nouveaux modèles hygromètres, p. 1538—39.*

**J. H. Van't Hoff.** *Sur la transformation du soufre. Réclamations de priorité de M. M. Reicher et Ruys, à l'occasion des communications récentes de M. Gernez, p. 1539—40.*

**Berthelot u. Werner.** *Recherches sur l'isomerie dans la série aromatique. Chaleur de neutralisation des acides oxybenzoïques, p. 1568—70.*

**D. Gernez.** *Sur les cristaux nacrés de soufre, p. 1584—85.*

**P. Sabatier.** *Sur les propriétés du persulfure d'hydrogène, p. 1585—88.*

*Bull. de la Soc. internat. des Électriciens. 1885.* **2.** *Juni.*

**C. A. Nyström.** *Unité électrique de résistance ou de conductibilité spéc., p. 189—191.*

*Journal de physique. (2) 1885. Vol.* **4.** *Juni.*

**A. Cornu.** *Sur la forme de la surface de l'onde lumineuse dans un milieu isotrope placé dans un champ magnétique uniforme: existence probable d'une double réfraction particulière dans une direction normale aux lignes de force, p. 247—254.*

**H. Pellat.** *Force électromotrice de combustion. — Étude des moyens employés pour prendre le potentiel de l'air, p. 254—260.*

**J. M. de Lépinay.** *Application des spectres cannelés de Fizeau et Foucault, p. 261—271.*

*Ann. de Chim. et de Phys. (6)* **4.** *1885. Juli.*

**J. B. Baille.** *Détermination des moments magnétiques par l'amortissement des aimants oscillants, p. 289—316.*

**G. Foussereau.** *Recherches expér. sur la résistance électrique des substances isolantes, p. 317—384.*

*La Lumière électrique. 1885.* **16.** *Nr. 26.*

**C. Decharme.** *Application de l'électricité à l'étude des formes vibratoires des corps solides et des liquides, p. 589—599.*

**G. Ferraris.** *Recherches théoriques et expérimentales sur le générateur secondaire Gaulard et Gibbs, p. 602—616.*

**17.** *1885. Nr. 27.*

**P. H. Ledeboer.** *Sur la mesure des faibles résistances, p. 1—8.*

*La Nature. 1884. T.* **13.** *Nr. 629—630.*

**A. Chapel.** *A propos d'une expérience sur l'élasticité des corps (Umschlag).*

*Curieuse illusion d'optique, p. 64.*
**A. Longuet.** *Élasticité des corps (Umschlag).*

*Verslagen en Mededeelingen der koninkl. Akad. van Wetenschappen. Amsterdam. (1)* **3.** *Nr. 3.*

**H. A. Lorentz.** *Over de toepassing van de tweede wet der mechanische warmtetheorie op de thermoelectrische verschijnselen, p. 327—358.*
**A. C. Oudemans.** *Over verband tusschen scheikundig karakter en soortelijk draaiingsvermogen, p. 408—425.*
— *Over de densiteit, den uitzettingscoëfficiënt en den brekingsaanwijzer van aethylaether, p. 426—468.*

*Proceed. of the London Roy. Soc. 1885.* **38.** *Nr. 236.*

**J. T. Bottomley.** *Note on the condensation of gases at the surface of glass, p. 158—161.*
**J. H. Poynting.** *On the connexion between electric current and the electric and magnetic inductions in the surrounding field, p. 168—172.*
**G. G. Stokes.** *On the remarkable phenomenon of crystalline reflection, p. 174—185.*
**T. S. Humpidge.** *On the atomic weight of glucinium (beryllium). Second paper, p. 188—191.*
**W. N. Hartley.** *The absorption-spectra of the alkaloids, p. 191—193.*
**G. Gore.** *On „transfer-resistance" in electrolytic and voltaic cells, p. 209—210.*
**Th. Andrews.** *Observations on variations of the electromotive force between metals at high temperatures in fused salts, p. 216—218.*
**W. H. Preece.** *On a peculiar behaviour of glow-lamps when raised to high incandescence, p. 219—230.*

*Proc. of the Dublin Roy. Soc. 1884.* **4.** *Juli.*

**W. N. Hartley.** *A simple method of observing faint lines with diffraction spectroscopes, p. 206.*

**4.** *1885. Jan.*

**A. R. Haslam.** *On volatilization of zinc from German-silver alloys, p. 335—337.*
**G. F. Fitzgerald.** *Note on dust repulsion, p. 338.*
— *On currents of gas in the vortex atom theory of gases, p. 339—340.*
— *On a method of studying transient currents by means of an electrodynamometer, p. 341—342.*
— *On a non-sparking dynamo, p. 343—344.*

*Philosophical Magazine (5) 1885. Vol.* **20.** *Juli.*

**L. B. Fletcher.** *A determination of the British Assoc. Unit in terms of the mechan. equivalent of heat, p. 1—15.*
**H. F. Newall.** *On colliding water-jets, p. 31—34.*
**J. W. Clark.** *On certain cases of electrolytic decomposition, p. 37—47.*
— *On the determination of the heat-capacity of a thermometer, p. 48—51.*

***A. M. Worthington.*** *On the error involved in Prof. Quincke's method of calculating surface-tensions from the dimensions of flat drops and bubbles, p. 51—66.*

***O. Lodge.*** *The stream-lines of moving vortex-rings, p. 67—70.*

*Nature. 1885. Vol.* ***31.*** *Nr. 814—817.*

***H. G. Madan.*** *Iridescent crystals of potassium chlorate, p. 102.*

***A. Jamieson.*** *Electrical definitions, nomenclature, and notation, p. 184 —188.*

*Roy. Soc. London, 6. Mai 1885, p. 142—143: W. H. Preece. On charging secondary batteries.*

*— 7. Mai, p. 166—157: J. T. Bottomley. On the electric resistance of a new alloy named platinoid.*

*— 18. Juni, p. 189—190: Th. Andrews. The action of tidal streams on metals during diffusion of salt and fresh Water.*

*Chem. News. 1885.* ***51.*** *Nr. 1334—35.*

*Univers. College, London Chem. and Phys. Soc. 4. Juni 1885, p. 292—293: E. E. Graves. On the influence of moisture on the combination of gases.*

*Phys. Soc. 13. Juni 1885, p. 309—310: W. E. Ayrton u. J. Perry. On the winding of voltmeters. — Sh. Bidwell. On the manner in which light affects the resistance of selenium and sulphur cells. — A. M. Worthington. On the error involved in Prof. Quincke's method of calculating surface tensions from the dimensions of flat drops and bubbles.*

***52.*** *1885. Nr. 1336.*

*Chem. Soc. 18. Juni 1885, p. 5—9: Carnelley u. J. Schlerschmann. Note on the influence of strain upon chem. action.*

*Scientific American. Supplement. 1885.* ***19.*** *Nr. 492.*

***M. Hopkins.*** *Wire apparatus for laboratory use, p. 7863—64.*

*Report of the British Assoc. for the Advanc. of Science. 1884.*

*On standards of electrical measures, p. 29—32.*

*Upon the present state of our knowledge of spectrum analysis, p. 295—350.*

*A new series of wave-length tables of the spectra of the elements, p. 351 —446.*

***A. Schuster.*** *On the connection between sunspots and terrestrial phenomena, p. 446—463.*

***O. J. Lodge.*** *On the seat of the electromotive forces in the voltaic cell, p. 464—529.*

***W. Ramsay*** *u.* ***S. Young.*** *On the vapour pressure of a substance in the solid and liquid states at the same temp., p. 622—623.*

***J. T. Bottomley.*** *On the loss of heat by radiation and convection as affected by the dimensions of the cooling body, and on cooling in vacuum, p. 623—625.*

***W. Thomson.*** *On a gyrostatic working model of the magnetic compass, p. 625—628.*

**Lord Rayleigh.** *A lecture experiment on induction, p. 632.*
— *On telephoning throug a cable, p. 632—633.*
— *On a galvanometer with twenty wires, p. 633.*
— *On Clark's standard cells, p. 651—652.*
**G. F. Fitzgerald.** *On an analogy between heat and electricity, p. 652.*
**A. W. Reinold u. A. W. Rücker.** *The influence of an electric current of the thinning of a liquid film, p. 652—653.*
**W. J. Millar.** *On some phenomena connected with iron and other metals in the solid and molten states, with notes of experiments, p. 653.*
**A. A. Michelson.** *On the velocity of light in carbon di sulphide and the difference in velocity of red and blue light in the same, p. 654.*
**W. H. Stone.** *On an electrodynamometer, with an extremely light moving coil for the measurement of small alternating currents, p. 654.*
**W. H. Preece.** *On the law regulating the connection between current and intensity of incandescence of carbon filaments in glow lamps, p. 654—655.*
**H. B. Dixon.** *On the incomplete combustion of gases, p. 671—672.*
**Liveing u. Dewar.** *Spectroscopic studies of explosions, p. 672.*
**E. Frankland.** *On the chem. aspect of the storage of power, p. 673.*
**W. H. Perkin.** *On the magnetic rotation of compounds in relation to their chem. composition, p. 673—674.*
**J. H. Gladstone.** *On the present states of our knowledge of refraction equivalents, p. 674—675.*
**W. H. Tilden.** *On some phenomena of solution illustrated by the case of sodium sulphate, p. 675.*
**W. W. J. Nicol.** *A theory of solution, p. 675.*
**W Ramsay u. S. Young.** *On evaporation and dissociation, p. 675—676.*
**W. Ramsay.** *On molecular volumes, p. 676—677.*
**H. B. Dixon.** *On the velocity of explosions in gases, p. 688.*

*Rend. della R. Acc. di Roma. 1885.* ***1.*** *Nr. 12.*

**De Franchis.** *Considerazioni sopra alcune relazioni fra le velocità di efflusso, i calori spec. e le velocità molecolari dei gas, p. 371—374.*

*Il Nuovo Cimento. (3) 1884.* ***16.*** *Juli bis Sept.*

**S. Pagliani u. G. Vicentini.** *Sulla compressibilità dei liquidi ed in particolare dell' acqua, p. 27—41.*
**G. Poloni.** *Una relazione tra l'elasticità di alcuni fili metallici e la loro conducibilità elettrocalorifica, p. 42—49.*
**V. Volterra.** *Sopra un problema di elettrostatica, p. 49—57.*
**T. Calzecchi-Onesti.** *Sulla conduttività elettrica delle limature metalliche, p. 58—64.*
**A. Bartoli.** *La conducibilità elettrica delle combinazioni del carbonio, p. 64—69.*
— *Sopra un singolare fenomeno osservato nel misurare la conducibilità elettrica dell' etalio, p. 70—74.*
— *Intorno ad una relazione fra la temp. critica e la temp. di ebullizione ordinaria, data dal sig. Pawlewski e dal sig. Nadejdine, p. 74—78.*

**A. Bartoli.** *Se il vetro sia permeabile so no ai gaz, p. 78—82.*

— *Sulla resistenza di formule empiriche diverse, ed in ispecie su quelle che contengono la costante capillare dei liquidi o la coesione dei solidi, p. 83—90.*

**A. Bartoli** u. **E. Stracciati.** *Intorno ad alcune formule date dal sig. D. Mendelejeff per esprimere la dilatazione dei liquidi e dei sigg. T. E. Thorpe ed A. W. Rücker per calcolare la temp. critica dalla dilatazione termica, p. 91—104.*

— *Le temp. critiche ed i volumi molecolari ai gradi critici per gli idrocarburi $C_nH_{2n+2}$ dei petrolii di Pennsilvania, p. 104—109.*

**R. F.** *Una esperienza da lezione, p. 160.*

(3) **17.** 1885. März u. April.

**A. Righi.** *Influenza del calore e del magnetismo sulla resistenza elettrica del bismuto, p. 97—108.*

**E. Beltrami.** *Sulla rappresentazione delle forze newtoniane per mezzo di forze elastiche, p. 108—116.*

**G. P. Grimaldi.** *Sulla dilatazione dell' etere solforico a diverse pressione, p. 117—120.*

**P. Cardani.** *Sulla durata delle scariche rallentate, p. 120—135.*

**A. Eccher.** *Sulle scariche elettriche, p. 135—139.*

**T. Calzecchi-Onesti.** *Di un' esperienza che illustra il 3° principio della mecchanica, p. 139—140.*

**C. Somigliana.** *Sopra l'equilibrio di un corpo elastico isotropo, p. 140—188.*

---

## II. Separatabzüge.

**A. Battelli** u. **M. Martinetti.** *Intorno alla fusione dei miscugli binari di sostanze non metalliche (Atti d. R. Acc. d. Sc. di Torino* **20.** *1885), 21 pp.*

**A. N. Emo.** *Variazione nella resistenza elettrica dei fili metallici solidi e puri colla temperatura (Rivista* **16.** *1884 u.* **17.** *1885), 181 pp.*

**B. Hasselberg.** *Supplément à mes recherches concernant le deuxième spectre de l'hydrogène (Bull. de l'Ac. imp. des Sc. de St.-Pétersbourg* **3** *. 1885, p. 14—21.*

— *Zur Spectroskopie des Stickstoffs (Mém. de l'Ac. imp. des Sc. de St.-Péterbourg (7)* **32.** *1885, p. 1—50).*

**S. Pagliani** u. **A. Battelli.** *Sull attrito interno nei liquidi (Atti d. R. Acc. d. Sc. di Torino* **20.** *1885), 19 pp.*

**A. Piper.** *Beiträge zur Begründung der Fresnel'schen Hypothese der doppelten Circularpolarisation im Bergkrystall (Inaug.-Diss. Rostock 1884), 25 pp.*

**A. Roiti.** *Di un elettrocalorimetro e di alcune misure fatte con esso intorno al generatore secondario Gaulard e Gibbs (Nuov. Cim. (3)* **17.** *1885), 33 pp.*

**E. Villari.** *Sul calore svolto nei liquidi dalle scariche dei condensatori (R. Acc. dei Lincei Transunti (3)* **7.** *1885), 8 pp.*

**E. Villari.** *Ricerche sulle scariche interne ed esterne dei condensatori (Mem. d. Acc. d. Sc. d. Ist. di Bologna (4)* **5.** *1884, p. 683—708.*

**H. Wild.** *Rapport sur une nouvelle vérification du nombre d'oscillation du diapason normal de Russie à l'Observatoire Central Physique (Bull. de l'Ac. imp. des Sc. de St.-Pétersbourg* **30.** *1885, p. 14—21).*

---

## III. Neu erschienene Bücher.

**W. v. Bezold u. C. Lang.** *Beobachtungen d. meteorolog. Stationen im Königr. Bayern. 4°. Heft 1—4. LII, 194 pp. mit 3 Taf. München, Th. Ackermann, 1884.*

*Encyklopädie der Naturwissenschaften, herausgeg. v. Förster etc. 2. Abthl. 27. Lief. p. 113—240. Breslau, E. Trewendt, 1885.*

**F. Fittica.** *Handwörterbuch der Chemie. Jahresber. üb. die Fortschritte d. Chemie u. verwandten Theile and. Wissensch. f. 1883. Heft 3. 8°. p. 865—1344. Giessen, J. Ricker, 1885.*

**Graham Otto's** *Lehrbuch der Chemie. I. Abth. A. Winckelmann. Physikal. Lehren. 8°. XI, 708 pp. II. Abth. Theoret. Chemie, einschliesslich der Thermochemie, v. A. Horstmann. 8°. XVIII, 732 pp. Braunschweig, F. Vieweg & Sohn, 1885.*

**P. Groth.** *Phys. Krystallographie u. Einleitung in die krystallograph. Kenntniss d. wichtigsten Substanzen. 8°. XV, 710 pp. Leipzig, W. Engelmann, 1885.*

**A. Guyot.** *Tables, meteorological and phys. 8°. XXV, 738 pp. Washington, Smithsonian Institution, 1884.*

**M. Marie.** *Histoire des Sciences math. et phys. 8°. 258 pp. Paris, Gauthier-Villars, 1885.*

*Nederlandsch meteorologisch Jaarboek voor 1884. 4°. 261 pp. 28 Tab. Utrecht, Kemink u. Zoon, 1885.*

**Neesen.** *Die Fortschritte der Physik im Jahre 1881. 37. Jahrg. 8°. IV, 364 pp. Berlin, G. Reimer, 1885.*

**H. Pellat.** *Cours de phys. à l'usage des élèves de la classe de math. spéciales. Tome deuxième. 8°. 232 pp. Paris, P. Dupont, 1885.*

**E. Pini.** *Sui temporali osservati nell' Italia superiore durante l'anno 1879. 4°. 150 pp. mit 8 Taf. Milano, U. Höpli, 1885.*

**R. Sissingh.** *Metingen over de ellipt. Polarisatie van het licht 8°. 188 pp. Leiden, S. C. van Doersburgh, 1885.*

**P. G. Tait.** *Properties of matter. 8°. VIII, 320 pp. Edinburgh, Adam and Ch. Black, 1885.*

**A. Wittstein.** *Julius Klaproth's Schreiben an A. von Humboldt üb. die Erfindung des Compasses. 8°. XII, 49 pp. Leipzig, T. O. Weigel, 1885.*

**W. C. Wittwer.** *Grundzüge d. Molecularphysik u. der math. Chemie. 8°. VII, 198 pp. Stuttgart, K. Wittwer, 1885.*

---

Druck von Metzger & Wittig in Leipzig.

# Literatur-Uebersicht (August).

## I. Journalliteratur.

*Verhandlungen d. phys. Gesellschaft in Berlin. 1885. Nr. 10—11.*

**A. König.** *Ein neues Spectralphotometer, p. 50—53.*

**Lummer.** *Ein Vergleich der versch. Methoden, die Planparallelität von Glasplatten zu prüfen mittelst Interferenz, p. 53—55.*

*Sitzungsber. d. Münchner Akademie. 1885.* **15.** *Nr. 2.*

**E. Pfeiffer.** *Ueb. die electr. Leitungsfähigkeit des absoluten Alkohols, p. 227—241.*

**W. v. Beetz.** *Ueb. galvan. Trockenelemente u. deren Anwendung zu electrometr. u. galvanometr. Messungen, p. 242—257.*

*Wiener Anzeiger. 1885. Nr. 9—16.*

**F. Exner.** *Ueb. eine neue Methode zur Bestimmung der Grösse der Molecüle, p. 87—89.*

**V. v. Lang.** *Directe Messung der electromotor. Gegenkraft des electr. Lichtbogens, p. 89—90.*

**J. M. Eder.** *Spectrograph. Untersuchungen von Normallichtquellen u. die Brauchbarkeit der letzteren zu photochem. Messungen der Lichtempfindlichkeit, p. 93.*

**J. v. Hepperger.** *Ueb. Krümmungsvermögen u. Dispersion von Prismen, p. 109—110.*

**A. Weiss.** *Ueb. die Fluorescenz der Pilzfarbstoffe, p. 111—112.*

**K. Olszewski.** *Bemerkungen zu der Abhandlung von S. v. Wroblewski: Ueb. den Gebrauch des siedenden Sauerstoffs, Stickstoffs, Kohlenoxyds, sowie der atmosphär. Luft als Kältemittel, p. 129—130.*

**J. M. Eder.** *Untersuchungen über die chem. Wirkungen des Lichtes, p. 133—134.*

**C. A. v. Welsbach.** *Die Zerlegung des Didyms in seine Elemente, p. 137—138.*

**A. Handl.** *Ueb. ein neues Hydrodensimeter, p. 148.*

**A. Wassmuth.** *Ueb. eine Methode der hohen Astasirung von Galvanometern, bei welchen der Einfluss der Aenderungen des Erdmagnetismus grösstentheils eliminirt wird, p. 148—153.*

*Separatabzüge aus den Berichten der Wiener Akademie.*

**V. v. Ebner.** *Die Lösungsflächen des Kalkspaths und des Aragonits. II. Die Aetzfiguren des Kalkspaths. III. Die Lösungsflächen des Aragonits (**91.** 19. März 1885, p. 760—835).*

*Monatshefte für Chemie. 1885.* **6.** *Heft 6.*

**K. Olszewski.** *Ueb. den Gebrauch des siedenden Saudrstoffs, Stickstoffs, Kohlenoxyds, sowie der atmosphär. Luft als Kältemittel, p. 493—494.*

**A. v. Welsberg.** *Die Zerlegung des Didyms in seine Elemente, p. 477—492.*

*Chemische Berichte. 1885. Bd.* **18.** *Heft 11.*

**V. Meyer** u. **G. G. Pond.** *Phys.-chem. Untersuchungen, p. 1623—28.*
**A. Naumann** u. **C. Pistor.** *Ueb. Reduction des Kohlendioxydes durch Kohle zu Kohlenoxyd, p. 1647—57.*
**H. Schiff.** *Palladiumwasserstoff als Vorlesungsversuch, p. 1727—29.*
**C. Scheibler.** *Ueb. die Zusammensetzung u. einige Eigenschaften der Raffinose, p. 1779—86.*
**A. Classen.** *Quantitative Analyse durch Electrolyse, p. 1787—97.*

*Journal f. prakt. Chemie. 1885. Bd.* **32.** *Heft 1—3.*

**J. Spohr.** *Ueb. den Einfluss der Neutralsalze u. die Temperatur bei d. Inversion des Rohrzuckers durch Säuren. I. Abhandl., p. 32—55.*
**F. Stohmann** u. **H. Wilsing.** *Ueb. die spec. Wärme u. die Schmelzwärme der Myristinsäure u. der Laurinsäure, p. 80—93.*
**F. Stohmann** u. **P. Rodatz.** *Ueb. die Verbrennungswärme d. Laurinsäure u. Myristinsäure, p. 93—97.*
**N. v. Klobukow.** *Zur Frage üb. den Zusammenhang zwischen Molecularstructur u. Lichtabsorptionserscheinungen, p. 122—125.*

*Chemisches Centralblatt. 1885. Bd.* **16.** *Nr. 29—30.*

**A. Kalecsinszky.** *Einige neue Apparate für chemische Laboratorien (Wasserluftgebläse), p. 545—547.*
**P. Degener.** *Ueb. Umkehrung der optische Circularpolarisation durch kohlensaure Alkalien, p. 561.*

*Reichert-Du Bois-His' Archiv. 1885. Nr. 3—4.*

**O. Moszeck.** *Ueb. den Einfluss der Temperatur auf die Absorptionsfähigkeit der Thierkohle, p. 275—283.*

*Zeitschrift für Krystallogr. u. Mineral. 1885. Bd.* **10.** *Heft 4.*

**O. Lehmann.** *Mikrokrystallograph. Untersuchungen, p. 321—345.*
**L. Wulff.** *Wachsen die Krystalle nur durch Juxtaposition neuer Molecüle? p. 374—389.*

*Zeitschrift zur Förderung des phys. Unterrichts.* **2.** *1885. Nr. 7.*

**Noack.** *Der phys. Unterricht u. seine Hülfsmittel, p. 145—155.*
**A. Handl.** *Verbessertes pneumat. Densimeter, p. 155—158.*
**Gantzer.** *Demonstration der geradlinigen Fortpflanzung des Lichtes, p. 158—160.*
**Kiessling.** *Zur Behandlung der Influenzmaschine, 160—162.*
**Noack.** *Ein Apparat zum Nachweis des Oerstedt-Ampère'schen Gesetzes, zugleich als Declinatorium u. Inclinatorium verwendbar, p. 163—165.*

*Centralblatt für Electrotechnik. 1885.* **7.** *Nr. 19.*

**O. Dittmar.** *Stromsenkwage, p. 392—393.*

*Electrotechn. Zeitschrift.* 1885. *Bd.* **6.** *Heft* 7.

**R. Rühlmann.** *Einfache Bogenlampe für Projectionszwecke, p.* 300—302.

*Centralzeitung für Optik u. Mechanik.* 1885. **6.** *Nr.* 14—15.

**L. Matthiessen.** *Ueb. die Prioritätsansprüche verschiedener deutscher Physiker auf die Entdeckung der dioptrischen Kardinalpunkte, p.* 157.

**G. Fischer.** *Bemerkung zu vorstehendem Artikel, p.* 157—158.

**R. Scharfhausen.** *Ueb. einige Versuche mit der Influenzmaschine, p.* 174—176.

*Zeitschrift für Instrumentenkunde.* 1885. **5.** *Heft* 7.

**H. Krüss.** *Ueb. Spectralapparate mit automatischer Einstellung, p.* 232—244.

*Gäa.* 1885. **21.** *Nr.* 9.

**H. Schulz.** *Zur Sonnenphysik, p.* 517—528.

*Die Natur.* (2) **11.** 1885.

**O. Lenz.** *Der tönende Sand, p.* 118—119 *u.* 395.

*Comptes rendus.* 1885. **101.** *Nr.* 1—4.

**G. Darboux.** *Sur le mouvement d'un corps pesant de révolution, fixé par un point de son axe, p.* 11—17 *u.* 115—119.

**L. de Boisbaudran.** *Spectre de l'ammoniac par renversement du courant induit, p.* 42—45.

**J. Janssen.** *Spectres telluriques, p.* 111—112.

**A. Schoenflies.** *Sur une loi de réciprocité dans la théorie du déplacement d'un corps solide, p.* 150—153.

**Ch. Soret.** *Indices de réfraction de quelques aluns cristallisés, p.* 156—157.

**S. v. Wroblewski.** *Sur la résistance électrique du cuivre à la temp. de* 200° *au-dessous de zéro, et sur les pouvoirs isolants de l'oxygène et de l'azote liquides, p.* 160—161.

**Guntz.** *Chaleur de formation de bromure et iodure d'antimoine, p.* 161—164.

**A. Charpentier.** *Sur la distribution de l'intensité lumineuse et de l'intensité visuelle dans le spectre solaire,* 182—184.

**G. Darboux.** *Sur diverses propositions relatives au mouvement d'un corps solide autour d'un point fixe, p.* 199—205.

**E. Becquerel.** *Étude spectral des corps rendus phosphorescents par l'action de la lumière ou par les décharges électriques, p.* 205—210.

**A. Chervet.** *Sur les constantes capillaires des solutions salines, p.* 235—238.

**K. Olszewski.** *Sur la production des plus basses températures, p.* 238—240.

**Crova u. Garbe.** *Sur les régimes de charge et de décharge des accumulateurs, p.* 240—243.

**G. Foussereau.** *Sur la résistance électrique de alcool, p.* 243—245.

**Colson.** *Chaleurs de formation de quelques phtalates, p.* 245—247.

**L. Henry.** *Sur la variation des propriétés phys. dans les dérivés chloroacetiques, p.* 250—253.

**H. Faye.** *Suite de la discussion sur les grands mouvements gyratoires de l'atmosphère, p.* 281—287.

**Mascart.** *Réponse à la communication de M. Faye, p. 287—290.*

**Berthelot** u. **Werner.** *De l'isomérie dans la série aromatique. Sur les acides oxybenzoïques et sur leur chaleur de formation et de transformation, p. 290—296.*

**Poincaré.** *Sur l'équilibre d'une masse fluide animée d'un mouvement de rotation, p. 307—309.*

**G. Sire.** *Nouvel hygromètre à condensation; son emploi pour la graduation des hygromètres à cheveu, p. 312.*

**D. Gernez.** *Sur la transformation réciproque des deux variétés prismatique et octaëdrique du soufre, p. 313—315.*

**De Forcrand.** *Chaleur de formation des alcoolates alcalins, p. 318—321.*

*Journal de physique. (2) 1885. Vol.* **4.** *Juli.*

**Mallard** u. **Le Chatelier.** *Sur le dimorphisme de l'iodure d'argent, p. 305—311.*

*Revue scientifique. (3) 1885. T.* **36.** *Nr. 5.*

**Hirn.** *La notion de force dans la science moderne, p. 129—141.*

*Bulletin de l'Acad. Roy. Belgique. 1885. (3)* **9.** *Nr. 5.*

**Van der Mensbrugghe.** *Essai sur la théorie mécanique de la tension superficielle, de l'évaporation et de l'ébullition des liquides, p. 346—362.*

**Ch. Fievez.** *De l'influence du magnétisme sur les caractères des raies spectrales, p. 381—384.*

*Archives de Genève. (3) 1885. T.* **13.** *Juli.*

**Ch. Soret.** *Réflexion totale à la surface des corps biréfringents, p. 96—99.*

*Proceed. of the London Roy. Soc. 1885.* **38.** *Nr. 237.*

**Ch. Tomlinson.** *Note on an experiment by Chladni, p. 247—250.*

**J. Hopkinson.** *Magnetisation of iron, p. 265.*

**Sh. Bidwell.** *On the changes produced by magnetisation in the length of rods of iron, steel and nickel, p. 265—269.*

**W. Ramsay** u. **S. Young.** *A study of the thermal properties of ethyl-alcohol, p. 329—330.*

**W. A. Tilden** u. **W. A. Shenstone.** *On the solubility of calcium sulphate in water in the presence of chlorides, p. 331—335.*

**E. Schunck.** *Contributions to the chemistry of chlorophyll, p. 336—340.*

**J. T. Bottomley.** *On the electric resistance of a new alloy named platinoid, p. 340—344.*

**A. W. Baird** u. **G. H. Darwin.** *Results of the harmonic analysis of tidal observations, p. 344.*

**Abney.** *The solar spectrum from λ 7150 to λ 10000, p. 348.*

**W. H. Preece.** *On charging secondary batteries, p. 348—353.*

*Journ. of the Chem. Soc. of London. 1885. Juli.*

**J. H. Gladstone** u. **A. Tribe.** *Researches on the action of the copper-zinc couple on organic bodies. Part X. On bromide of benzyl, p. 445—447.*

*Philosophical Magazine (5) 1885. Vol.* **20.** *Aug.*

**L. Henry.** *The polymerization of the metallic oxides, p. 81—117.*

**J. Buchanan.** *On the thermo-electric position of carbon, p. 117—125.*

**J. A. Fleming.** *On the use of Daniell's cell as a standard of electromotiv force, p. 126—140.*

— *On molecular shadows in incandescence lamps, p. 141—144.*

**J. H. Gladstone.** *On the spec. refraction and dispersion of light by the alums, p. 162—168.*

**W. de W. Abney.** *The production of monochromatic light, or a mixture of colours, on the screen, p. 172—174.*

**Sh. Bidwell.** *On the sensitiveness of selenium to light, and the development of a similar property in sulphur, p. 178—191.*

*Chem. News. 1885.* **51.** *Nr. 1337—40.*

**G. S. Johnson.** *On certain indications of the existence of an allotropic modification of elementary nitrogen, and on the synthesis of ammonia, p. 34.*

**Ch. Tomlinson.** *On the motions of camphor on the surface of water, p. 50.*

*Phys. Soc. 27. Juni 1885, p. 22: J. H. Gladstone. On the spec. refraction and dispersion of the alums. — J. A. Fleming. On a form of standard Daniell cell, and its application for measuring large currents. — J. A. Fleming. On the phenomenon of molecular radiation in incandescent lamps. — Abney. Lecture experiments on colour mixtures. — O. J. Lodge. On stream-lines of moving vortex-rings. — J. Buchanan. On the thermoelectric position of carbon. — Sh. Bidwell. On some further experiments with sulphur cells.*

*Silliman Journal (3). 1885. Vol.* **30.** *Juli.*

**L. B. Fletcher.** *Determination of the B. A. Unit in terms of the mech. equivalent of heat, p. 22—34.*

**H. V. Hayes u. J. Trowbridge.** *Cause of irregularities in the action of galvanic batteries, p. 34—37.*

**E. L. Nichols.** *Sensitiveness of the eye to colours of a low degree of saturation, p. 37—41.*

**O. T. Sherman.** *Study of thermometers intended to measure temp. from 100—300° C., p. 42—45.*

*Scientific American. Supplement. 1885.* **19.** *Nr. 495.*

**T. O'Conor Sloane.** *The physics of tenuity, p. 7902—4.*

*Rendic. della R. Acc. d. Sc. fis. e mat. Napoli. 1885.* **24.** *Nr. 4—5.*

**U. Masoni.** *Alcune considerazioni sulla diname sollecitante e la torsione generata del moto di un sistema rigido, p. 85—89.*

**G. Govi.** *Del modo di eliminare una grave difficoltà che s'incontra nel voler misurare col metodo di Dulong e Petit la dilatazione dei liquidi, p. 89—91.*

*Atti della R. Acc. delle Scienze di Torino.* 1885. **20.** *Nr.* 6.

**Pagliani** u. **Battelli.** *Sull' attrito interno nei liquidi, p. 653—669.*

**Naccari** u. **Battelli.** *Aberrazione di sfericità nei telescopi di Grégori e Cassegrain, p. 670—676.*

**Vicentini.** *Sulla conducibilità elettrica dei sali in soluzioni acquose molto diluite, p. 677—703.*

**Cappa.** *Sulle forze interne che si svolgono nei liquidi in movimento, p. 704—724.*

**Jadanza.** *Sui punti cardinali di un sistema di ottico centrato e sul cannocchiale anallatico, p. 725—741.*

*Rend. della R. Acc. di Roma.* 1885. **1.** *Nr.* 14—17.

**A. Righi.** *Sulla fotografia delle scintille elettriche, ed in particolare di quelle prodotte nell' acqua, p. 459—463.*

— *Nuove ricerche sul fenomeno di Kerr, p. 463—465.*

**Ascoli.** *Sopra le correzioni di calibrazione, p. 465—469 u. 538—541.*

**Morghen.** *Variazioni che sono prodotte nel valore del momento d'inerzia di un corpo dall' ineguale distribuzione della materia in esso, p. 469—474.*

**Bartoli** u. **Stracciati.** *Revizione di alcune misure calorimetriche, p. 541—546 u. 573—575.*

**Bartoli.** *Sulla conducibilità elettrica delle combinazioni del carbonio ed in specie sulla cenducibilità dei ammidi, dei nitroderivati etc., p. 546—550.*

— *La conducibilità elettrica delle mescolanze di combinacini organiche, p. 550—555.*

— *La conducibilità elettrica di alcuni composti organici allo stato solido, p. 569—572.*

— *Sulla dipendenza della conducibilità elettrica della dimetilamina della temperatura, p. 572—573.*

**Bartoli.** *La conducibilità elettrica delle resine, p. 586—590.*

— *Densità di un solido in cui entrano tutti i corpi semplici e suo confronto con la densità media della terra, p. 596—599.*

*Rivista Sc.-Industriale.* 1885. **17.** *Nr.* 1—9.

**E. Canestrini.** *Influenza della elettricità statica sulle calamite, p. 1—7 u. 33—36.*

**A. Mauri.** *Nuovo galvanometro, p. 49—54.*

**A. Racchetti.** *Ricerche sperimentali intorno alle correnti del terreno ed a quelle di assorbimento. Di un nuovo elettromotore, p. 54—67.*

**A. Emo.** *Varizioni nella resistenza elettrica dei fili metallici solidi e puri colla temperatura, p. 68—74, 115—123 u. 135—182.*

**P. Cardani.** *Influenza della capacità del condensatore sulla sezione delle scintille e sulla loro durata, p. 86—87.*

**A. Volta.** *Sulla diatermicità nei fluidi, p. 212—216.*

## II. Separatabzüge.

**P. Andries.** *Nachträge zu dem Artikel über Gewitter- u. Hagelbildung (Ann. d. Hydrogr.* **13.** *1885, p. 125—134 u. 187—195).*

**A. Battelli** u. **L. Palazzo.** *Sulle variazioni di volume di alcuni corpi per effetto della fusione (R. Acc. dei Lincei Mem. della Classe di Sc. fis., mat. e nat. (4)* **1.** *1885), 20 pp.*

**M. Bellati.** *Sopra una nuova forma di elettrodinamometro (Atti d. R. Ist. Ven. di sc., lett. ed arti (6)* **3.** *1885), 3 pp.*

**E. Beltrami.** *Sull' uso delle coordinate curviline nelle teorie del potenziale e dell' elasticità (Mem. d. R. Acc. delle Sc. d. Ist. di Bologna (4)* **6.** *1885), 50 pp.*

— *Sulle condizioni di resistenza dei corpi elastici (Rend. del R. Ist. Lombardo (2)* **18.** *1885), 11 pp.*

**Ch. Bingham Penrose.** *Relation between superficial energy and thermo-electricity (Proc. of the Amer. Ac. of Arts and Sc.* **19.** *1885, p. 417—434.*

**Ch. Fievez.** *Recherches sur le spectre du carbone dans l'arc électrique en rapport avec le spectre des comètes et le spectre solaire (Mém. couronnés et Mém. des savants étrangers, publiés par l'Ac. Roy. de Belgique* **47.** *1885), 4 pp.*

**E. Fossati.** *Una esperienza di acustica (N. Cim.* **17.** *1885), 3 pp.*

**R. Gartenmeister.** *Beiträge zur Kenntniss der physikal. Eigenschaften normaler Fettsäureester (Inaug.-Diss., Königsberg, 1885), 68 pp.*

**H. Gebert.** *Wirkung cylindrischer u. kegelförmiger Resonatoren an singenden Flammen (Inaug.-Diss. Erlangen, 1885), 20 pp.*

**J. M. Gray.** *On the second law of thermodynamics (Proc. of the Phys. Soc. of London* **7.** *1885, p. 21—51).*

**E. Lommel.** *Projection der Interferenz d. Flüssigkeitswellen (Sitzber. d. phys.-med. Soc. zu Erlangen. 13. Juli 1885), 2 pp.*

— *Sichtbare Darstellung des Brennpunktes der ultrarothen Strahlen durch Phosphorescenz (ibid.), 2 pp.*

**W. Lutoslawski.** *Das Gesetz der Beschleunigung der Esterbildung (Halle a./S., R. Nietschmann, 1885), 12 pp.*

**A. Naccari.** *Intorno ad una recente determinazione della dilatazione dell' acqua da 4 a 0° (Atti d. R. Acc. d. Sc. di Torino* **20.** *1885), 12 pp.*

**A. Naccari** u. **A. Battelli.** *Sul fenomeno Peltier dei liquidi (ibid.), 46 pp.*

**J. Trowbridge** u. **A. L. McRae.** *The effect of temp. on the magnetic permeability of iron and cobalt (Proc. of the Amer. Ac. of Arts and Sc.* **22.** *1885, p. 462—372).*

**J. Trowbridge.** *A standard of light (ibid.* **27.** *p. 494—499.*

**A. G. Webster.** *On a new method for determining the mech. equivalent of heat (ibid.* **26.** *p. 493—494).*

## III. Neu erschienene Bücher.

**E. Albrecht.** *Geschichte der Electricität mit Berücksichtigung ihrer Anwendungen.* 8°. XVI, 336 pp. Leipzig, A. Hartleben, 1885.

*Encyklopädie der Naturwissenschaften.* 2. Abth. 29. Lief. 8°. p. 241–368. Breslau, E. Trewendt, 1885.

**A. Forster.** *Studien zur Entwickelungsgeschichte des Sonnensystems.* 8°. VII, 60 pp. mit 5 Taf. Stuttgart, J. B. Metzler, 1885.

**J. Geppert.** *Die Gasanalyse u. ihre physiolog. Anwendung.* 8°. 129 pp. mit 1 Taf. Berlin, A. Hirschwald, 1885.

**Gläsener.** *Die electr. Beleuchtung u. die sphär. Accumulatoren.* 8° 16 pp. Worms, A. K. Böninger, 1885.

**S. Günther.** *Lehrbuch der Geophysik u. physikal. Geographie.* I. Bd. 8°. X, 418 pp. II. Bd. 8°. XII, 671 pp. Stuttgart, F. Enke, 1885.

**E. Kittler.** *Handbuch der Electrotechnik.* I. Bd. 1. Hälfte. 8°. 296 pp. Stuttgart, F. Enke, 1885.

**G. D. Liveing.** *Chemical equilibrium the result of the dissipation of energy.* 8°. VI, 97 pp. mit 1 Taf. Cambridge, Deighton, Bell & Co., 1885.

**F. Rudio.** *Leonhard Euler.* 8°. 24 pp. Basel, B. Schwabe, 1884.

**A. Serpieri.** *Die mechanischen, electrostatischen und electromagnetischen Masse (Uebers. von R. v. Reichenbach).* 8°. X, 129 pp. Leipzig, A. Hartleben, 1885.

**L. Sohnke.** *Der Ursprung der Gewitterelectricität u. der gewöhnlichen Electricität der Atmosphäre.* 8°. IV, 74 pp. Jena, G. Fischer, 1885.

**A. Terquem.** *La science romaine a l'époque d'Auguste. Étude historique d'après Vitruve.* 8°. 174 pp. Paris, F. Alcan, 1885.

**F. Urech.** *Itinerarium durch die theoretische Entwickelungsgeschichte der Lehre von der chem. Reactionsgeschwindigkeit.* 8°. 71 pp. Berlin, A. W. Schade, 1885.

**K. v. Vierordt.** *Die Schall- u. Thonstärke u. das Schallleitungsvermögen der Körper.* 8°. XXII, 274 pp. Tübingen, H. Laupp, 1885.

**H. W. Vogel.** *Die Photographie farbiger Gegenstände in den richtigen Tonverhältnissen.* 8°. VIII, 157 pp. Berlin, R. Oppenheim, 1885.

**A. v. Waltenhofen.** *Die internat. absoluten Maasse.* 8. IX, 48 pp. Braunschweig, Vieweg & Sohn, 1885.

**J. Weisbach.** *Lehrbuch der Ingenieur- u. Maschinenmechanik. Zweiter Theil: Die Statik der Bauwerke u. Mechanik der Umtriebsmaschinen.* 5. Aufl. bearb. von G. Herrmann. 8°. p. 769–960. Braunschweig, F. Vieweg & Sohn, 1885.

**J. J. Weyrauch.** *Aufgaben zur Theorie elast. Körper.* 8°. X, 350 pp. Leipzig, B. G. Teubner, 1885.

---

Druck von Metzger & Wittig in Leipzig.

# Literatur-Uebersicht (September).

## I. Journalliteratur.

*Sitzungsberichte d. kgl. Akad. d. Wiss. zu Berlin. 1885.*

**F. Himstedt.** *Eine Bestimmung des Ohms (23. Juli 1885), p. 1—5.*

*Zeitschr. für Math. u. Phys. 1885.* **30.** *Nr. 4.*

**F. Wittenbauer.** *Die Ebene als bewegtes Element, p. 216—233.*

*Monatshefte für Chemie. 1885.* **6.** *Heft 7.*

**J. M. Eder.** *Untersuchungen üb. die chemischen Wirkungen des Lichts. I. Mittheil., p. 495—505.*

**Ed. Linnemann.** *Ueb. die Absorptionserscheinungen in Zirkonen, p. 531—536.*

**Raupenstrauch.** *Ueb. die Bestimmungen der Löslichkeit einiger Salze in Wasser bei verschied. Temperaturen, p. 563—591.*

*Chemische Berichte. 1885. Bd.* **18.** *Heft 12.*

**J. Thomsen.** *Zur Constitution des Thiophens, p. 1832—33.*

**M. Traube.** *Ueb. die Mitwirkung des Wassers bei der langsamen Verbrennung des Zinks, Bleies, Eisens und Palladiumwasserstoffs, p. 1877—1887.*

— *Ueb. die langsame Verbrennung des Kupfers bei Gegenwart verdünnter Schwefelsäure oder einer Lösung von kohlensaurem Ammon, p. 1887—90.*

— *Ueb. die Mitwirkung des Wassers bei der Verbrennung des Kohlenoxyds u. das Auftreten von Wasserstoffsuperoxyd bei dieser Verbrennung, p. 1890—93.*

— *Ueb. die Entstehung aon Wasserstoffsuperoxyd bei der Verbrennung des Wasserstoffs, p. 1894—1900.*

*Zeitschrift für Krystallogr. u. Mineral. 1885. Bd.* **10.** *Heft 5.*

**Hj. Sögren.** *Ueb. die Krystallform u. die phys. Eigenschaften des Graphits, p. 506—507.*

*Repertorium der Physik. 1885.* **21.** *Nr. 8.*

**A. Abt.** *Reflexion des Schalles an ebenen Flächen, p. 503—505.*

**F. Roth.** *Ueb. den mathemat. Ausdruck der Ablenkungskraft, welche durch die Umdrehung der Erde um ihre Axe hervorgebracht wird, p. 506—514.*

**A. Kurz.** *Eine Formel für die Ausdehnung des Wassers, p. 516—517.*

— *Anziehung u. Abstossung durch Capillarität, p. 518—520.*

**W. Müller-Erzbach.** *Die Wirkungsweise von der Molecularkraft der Adhäsion und die Abnahme derselben bei zunehmender Entfernung, p. 542—553.*

*Comptes rendus. 1885.* **101.** *Nr. 5—11.*

**L. Troost.** *Sur la densité de vapeur du chlorure de thorium et la formule de la thorine, p. 360—561.*

**H. Kretz.** *Réflexion, sans frottement, sur un plan, des déplacements élastiques dans un corps de forme et de contexture quelconques, p. 366.*

**Tscheltzow.** *Chaleur de formation des picrates, p. 381—383.*

**F. Tisserand.** *Sur les moments d'inertie principaux de la terre, p. 409—415.*

**C. Vincent u. J. Chappuis.** *Sur les températures et les pressions critiques de quelques vapeurs, p. 427—429.*

**Houdaille.** *Sur l'évaporation dans l'air en mouvement, p. 429—431.*

**A. Gaiffe.** *Sur un étalon de volt, p. 431—432.*

**A. Millot.** *Produits d'oxydation du carbon par l'électrolyse d'une solution ammoniacale, p. 432—433.*

**G. Guillemin.** *Sur les alliages du cobalt et du cuivre, p. 433—434.*

**Recoura.** *Sur la chaleur de transformation du protochlorure de chrome en sesquichlorure, p. 435—437.*

**E. L. Trouvelot.** *Remarquable protubérance solaire, p. 475—476.*

**Th. u. A. Duboscq.** *Nouvel appareil de grandissement pour la projection, soit des tableaux de grandes dimensions, soit des objets microscopiques, p. 476—477.*

**Gouy.** *Sur la théorie des miroirs tournants, p. 502—505.*

**D. S. Stroumbo.** *Expériences sur la double réfraction, p. 505—506.*

**Ch. Brame.** *Octaèdres à base carrée de soufre, dont la base est physiquement un rhombe, p. 533—534.*

**Berthelot.** *Recherches sur l'isomérie dans la série aromatique. Action des alcalis sur les phénols à fonction mixte, p. 541—546.*

**L. de Boisbaudran.** *Sur la fluorescence des terres rares, p. 552—555.*

**P. Lajoye.** *D'une étoile nouvelle dans la nébuleuse d'Andromède, p. 559.*

**G. Bigourdan.** *Sur les changements récents survenus dans la nébuleuse d'Andromède, p. 559—560.*

**L. Thollon.** *Nouveau dessin du spectre solaire, p. 565—567.*

*Journal de physique. (2) 1885. Vol.* **4.** *Aug.*

**Mascart.** *Sur la théorie de la machine de Gramme, p. 341—348.*

**D. Gernez.** *Sur le phénomène de la surfusion cristalle du soufre et sur la vitesse de transformation du soufre prismatique en octaédrique, p. 349—361.*

**L. Laurent.** *Appareils pour contrôler les surfaces courbes sphériques ou cylindriques; objectifs, lentilles convergentes et divergentes, miroirs concaves et convexes, sphèriques, p. 361—366.*

**F. de Romilly.** *Appareil à faire le vide, p. 366—368.*

**A. Terquem.** *La science romaine à l'époque d'Auguste, d'après Vitruve, p. 384—388.*

*Recueil des Travaux Chim. des Pays-Bas. 1885.* **4.** *Nr. 3.*

**E. Mulder.** *Sur un ozonomètre à effluve et sur la vitesse de décomposition de l'ozone, p. 135—146.*

**E. Mulder.** *Point de fusion et d'ébullition du bromure de cyanogène, p. 151—152.*

**J. A. Groshans.** *Sur un mode de calculer les points d'ébullition, p. 153—165.*

**A. C. Oudemans.** *Sur le connexion entre le caractère chimique et le pouvoir rotatoire des substances actives, p. 166—179.*

**G. J. W. Bremer.** *Sur le dédoublement de l'acide malique, dérivé de l'acide fumarique, p. 180—182.*

*Journ. of the Chem. Soc. of London. 1885. Aug. u. Sept.*

**H. B. Dixon u. H. F. Lowe.** *The decomposition of carbonic acid gas by the electric spark, p. 571—576.*

**W. Ramsay u. S. Young.** *A method for obtaining constant temperatures, p. 640—657.*

*Philosophical Magazine (5) 1885. Vol.* **20.** *Sept.*

**J. A. Fleming.** *Problems on the distribution of electric currents in networks of conductors treated by the method of Maxwell, p. 221—258.*

**Th. Carnelley.** *The periodic law, as illustrated by certain phys. properties of organic compounds. Part I. The alkyl compounds of the elements, p. 259—268.*

**J. Hopkinson.** *On an unnoticed danger in certain apparatus for distribution of electricity, p. 292—295.*

**W. W. J. Nicol.** *On supersaturation of salt-solution, p. 295—300.*

*Nature. 1885. Vol.* **31.** *Nr. 818—821.*

**W. A. Rücker.** *Liquid films, p. 210—212.*

**G. G. Stokes.** *Iridiscent crystals of chlorate of potash, p. 224.*

**J. W. Clark.** *On a radiant energy recorder, p. 233—234.*

**E. F. J. Love.** *Spectra produced in glass by scratching, p. 270—271.*

**Draper.** *On the use of carbon bisulphide in prisms, p. 272—273.*

**W. Crookes u. Lecoq de Boisbaudran.** *Radiant matter spectroscopic, p. 283—286.*

*Amer. Chem. Journ. 1885.* **7.** *Nr. 2.*

**Ed. F. Smith u. W. J. Hopkinson.** *Electrolysis of molybdaenic solutions, p. 90—92.*

**Louis Bell.** *The optical properties of malic and tartaric acids, p. 120—128.*

*Journal d. russ. phys.-chem. Gesellschaft. 1884.* **17.** *Nr. 3 u. 6.*

*Phys. Theil.*

**P. Bachmetjeff.** *Ueb. die Ursache des von magnetischen Metallstäben hervorgebrachten Tones bei unterbrochenem Magnetisiren, p. 65—76.*

*Protokoll der 65. Sitzung, p. 77—79: A. Bogovsky. Von der Temperatur der Himmelskörper.*

**N. Schukosky.** *Ueb. die Bewegung fester Körper mit Höhlungen, die mit homogener Flüssigkeit gefüllt sind, p. 81—113.*

**N. Pirogow.** *Einige Ergänzungen zur kinetischen Gastheorie, p. 114—135.*

**N. Deloné.** *Ueb. die Bedeutung der Wellenfläche in der Theorie des Stosses, p. 136—142.*

*Protokoll der 66. Sitzung, p. 142—144:* Chwolson. *Von der Geschwindigkeit des Windes in St. Petersburg.* — N. Pirogow. *Mittheilung üb. kinetische Theorie der Gase.* — Nikolajeff. *Ueb. die Beziehung zwischen electromagnetischen und electrostatischen absoluten Einheiten.*

*Chem. Theil.*

**N. Menschutkin.** *Ergänzungen zur Beobachtung üb. die Entstehung u. den Zerfall von Amiden, p. 259—266.*

**J. Tschelzow, N. Beklemischew u. Kanin.** *Ueb. die Wärme bei der Bildung von Bleihyperoxyd aus Bleioxyd und Sauerstoff, p. 266—274.*

**Wolkow.** *Ueb. die Zersetzung von Butil und Amylhydrat durch die Wärme, p. 276.*

**W. Alexejef.** *Ueb. die gegenseit. Löslichkeit von Flüssigkeiten, p. 281.*

**D. Djakonoff.** *Bestimmung der Verbrennungswärme fester organischer Verbindungen, p. 283.*

**M. Holstein.** *Durchgang von Lösungen durch Capillarröhren, p. 284.*

**Konowalow.** *Ueb. den Einfluss der Oberfläche auf die Dissociation von Verbindungen, p. 284.*

**N. Menschutkin.** *Constanten zur Vergleichung der Verdrängungstheorie mit der chem. Constitutionstheorie, p. 303—339.*

— *Isomerie der Benzolderivate, p. 340—348.*

**W. Michailoff.** *Neue Methode zur Scheidung der Globuline von Albuminen, p. 348—353.*

## II. Separatabzüge.

**H. B. Dixon.** *Condition of chem. change in gases, hydrogen, carbonic oxyde, and oxygen (Phil. Trans. Part II 1884, p. 617—684).*

**O. Mügge.** *Zur Kenntniss der durch secundäre Zwillingsbildung bewirkten Flächenverschiebungen (Neues Jahrb. f. Min., Geol. u. Paläont.* **2.** *1885, p. 44—58).*

**A. Righi.** *Ricerche sperimentali e teoriche intorno alla riflessione della luce polarizzata sul polo d'una calamita (R. Acc. dei Lincei Mem. della classe, di sc. fis., mat. e nat.* **1.** *1885), 52 pp.*

## III. Neu erschienene Bücher.

*Encyklopädie der Naturwissenschaften. 2. Abth. 31. Lief. 8°. p. 369—496. Breslau, E. Trewendt, 1885.*

**F. Fittica.** *Jahresber. üb. die Fortschritte d. Chemie u. verwandter Theile anderer Wissenschaften für 1883. 4. Heft. 8°. p. 1345—1824. Giessen, J. Ricker, 1885.*

**Th. Hoh.** *Die Stellung der Atomenlehre zur Physik des Aethers. 8°. 86 pp. Bamberg, W. Gärtner, 1885.*

Druck von Metzger & Wittig in Leipzig.

# Literatur-Uebersicht (October).

## I. Journalliteratur.

*Sitzungsberichte d. kgl. Akad. d. Wiss. zu Berlin. 1885.*

**H. F. Weber.** *Das Wärmeleitungsvermögen der tropfbaren Flüssigkeiten (30. Juli 1885), p. 809—815.*

**Wilsing.** *Ueb. die Anwendung des Pendels zur Bestimmung der Dichtigkeit der Erde (8. Jan. 1885), p. 13—15.*

**Siemens.** *Ueb. die von Hrn. Fritts in New-York entdeckte electromotorische Wirkung des beleuchteten Selens (12. Febr. 1885), p. 147—148.*

*Göttinger Nachrichten. 1885. Nr. 6.*

**Voigt.** *Ueb. die Erwärmung eines Gases durch Compression nach der kinetischen Gastheorie, p. 228—235.*

*Sitzungsber. d. Münchner Akademie. 1885.* **15.** *Nr. 3.*

**W. v. Bezold.** *Ueb. Herstellung des Farbendreiecks durch wahre Farbenmischung, p. 305—324.*

*Wiener Anzeiger. 1885. Nr. 17—18.*

**E. Mach u. J. Arbes.** *Einige Versuche üb. totale Reflexion u. anomale Dispersion, p. 159.*

**G. Jaumann.** *Versuche üb. die electr. Doppelbrechung der Flüssigkeiten, p. 159.*

**G. A. Raupenstrauch.** *Ueb. die Bestimmung der Löslichkeit einiger Salze in Wasser bei verschied. Temperaturen, p. 160.*

**E. Mach u. J. Wentzel.** *Beitrag zur Mechanik der Explosionen, p. 175.*

**J. Moser.** *Electrische u. thermische Eigenschaften von Salzlösungen, p. 180.*

*Separatabzüge aus den Berichten der Wiener Akademie.*

**E. Mach u. J. Arbes.** *Einige Versuche üb. totale Reflexion u. anomale Dispersion (**92.** 9. Juli 1885), p. 416—426.*

**E. Mach u. J. Wentzel.** *Ein Beitrag zur Mechanik der Explosionen (**92.** 16. Juli 1885), p. 625—638.*

**M. Eder.** *Untersuchungen üb. die chem. Wirkungen des Lichts (**92.** 8. Juli 1885), p. 340—350.*

**A. Handl.** *Neues Hydrodensimeter (**92.** 2. Juli 1885), p. 433—436.*

*Monatshefte für Chemie. 1885.* **6.** *Heft 8.*

**S. v. Wroblewsky.** *Ueb. das Verhalten der flüssigen atmosph. Luft, p. 621—633.*

**J. Moser.** *Electr. u. thermische Eigenschaften von Salzlösungen, p. 634—638.*

**B. Brauner.** *Beitrag zur Chemie der Ceritmetalle. III. Mittheilung, p. 785—806.*

*Chemische Berichte. 1885. Bd.* **18.** *Heft 13.*

**C. Schall.** *Ueb. die bei der Erwärmung stattfindende, allgem. Relation der Abnahme der Steighöhe in Capillaren u. Trennungsgewichte von Adhäsionsplatten zu der gleichzeitigen Abnahme der spec. Gewichte, p. 2032—41.*

— *Beziehungen zwischen den Capillarconstanten der Glieder homologer Reihen in Bezug auf das spec. Gewicht, p. 2042—52.*

— *Ueb. eine Relation der Moleculardurchmesser, p. 2052—62.*

— *Relation der Ausdehnung einiger Substanzen im Gas-, Dampf- und Flüssigkeitszustand zur absol. Temperatur, p. 2063—67.*

— *Ueb. eine Abänderung des Petterson u. Ekstrand'schen vereinfachten Verfahrens der Dampfdichtebestimmung nach Dumas, p. 2068—71.*

**O. Schumann.** *Ueb. Siedetemperatur u. Druck, p. 2085—88.*

**J. H. van't Hoff.** *Ueb. das Eintreten der kritischen Erscheinungen bei chem. Zersetzung, p. 2088—90.*

**G. W. A. Kahlbaum.** *Aus der Beziehung der Siedetemperatur zum Luftdruck abzuleitende Grössen, p. 2100—8.*

— *Brechungsindices der drei Acrylsäuremethylester (Berichtigung), p. 2108.*

**A. Michaelis** u. **W. La Coste.** *Ueb. die Valenz des Phosphors, p. 2118—2122.*

**W. La Coste.** *Ueb. ein neues Verfahren zur Bestimmung der Dampfdichte hochsiedender Substanzen im luftverdünnten Raume, p. 2122—26.*

**O. Gubbe.** *Ueb. das opt. Drehungsvermögen des Invertzuckers, p. 2207—19.*

*Journal f. prakt. Chemie. 1885. Bd.* **32.** *Heft 1—3.*

**Th. Thomsen.** *Untersuchungen üb. Gleichgewichtsverhältnisse in wässerigen Lösungen, p. 211—230.*

*Pflüger's Archiv. 1885. Bd.* **36.** *Nr. 10—12.*

**A. Lehmann.** *Versuch einer Erklärung des Einflusses des Gesichtswinkels auf die Auffassung von Licht u. Farbe, bei directem Sonnenlicht, p. 580—639.*

*Neues Jahrb. für Mineral., Geol. u. Paläontol. 1885. IV. Beil. Band 1885. Nr. 3.*

**W. Voigt.** *Neue Bestimmungen der Elasticitätsconstanten für Steinsalz u. Flussspath, p. 228—240.*

*Oesterreichische Zeitschrift für Meteorologie. 1885.* **20.** *Aug.*

**Maurer.** *Discussion der Solarconstanten, p. 296—300.*

*Dingler's Journal. 1885. Bd.* **257.** *Nr. 1—14.*

**Kick.** *Versuche über die Dauer von Stössen u. die Beziehungen von Druck u. Stoss, p. 261—270.*

*Ueb. electr. Accumulatoren, p. 329—335 u. 458—465.*

*Polytechnisches Notizblatt.* 1885. **40.** Nr. 16—17.

**F. Siemens.** *Ueb. Fabrikation u. Eigenschaften des Hartglases,* p. 249—251.
**C. Zimmer.** *Härten von Harzen,* p. 272.
*Farbloser Kitt,* p. 273.

*Zeitschrift zur Förderung des phys. Unterrichts.* **2.** 1885. Nr. 8.

**J. Kornatz.** *Ueb. eine neue Fallmaschine,* p. 169—173.
**H. Emsmann.** *Zum Experimentiren bezüglich der Gesetze des Hebers,* p. 173—176.
**Noack.** *Die Volta'schen Fundamentalversuche,* p. 177—181.
**A. Benecke.** *Das Ampère'che Gestell,* p. 181—184.
*Modification des Ruhmkorff'schen Commutators,* p. 185.
**E. Uhlich.** *Flüssigkeitszerstäuber,* p. 185—186.

*Centralblatt für Electrotechnik.* 1885. **7.** Nr. 22—24.

**G. A. Nussbaum.** *Combination von Leuchtgas mit dem Volta'schen Bogen,* p. 443.
**H. Henneberg.** *Electrische Bogenlichtlampe,* p. 452—456.
**E. Corminas.** *Natrium-Kohle-Elemente,* p. 491.
**R. Scharfhausen.** *Ein neues Solenoidgalvanometer,* p. 498.

*Electrotechn. Zeitschrift.* 1885. Bd. **6.** Heft 9.

**H. Hammerl.** *Studie über das Verhalten verschieden gewickelter ringförmiger Electromagnete,* p. 378—383.
**B. Nebel.** *Ueb. die in einer Plücker'schen Wasserstoffröhre frei werdende Energie u. deren Einfluss auf die Intensität des Lichtes,* p. 394—396.
**E. Vohwinkel.** *Galvan. Element,* p. 396—397.

*Centralzeitung für Optik u. Mechanik.* 1885. **6.** Nr. 19.

**P. Czermak.** *Eine Vorrichtung für Pendelbeobachtungen auf graphischem Wege,* p. 217—219.
**H. Krüss.** *Compensationsphotometer,* p. 219—223.

*Zeitschrift für Instrumentenkunde.* 1885. **5.** Heft 8—9.

**R. Fuess.** *Ueb. eine anomale Erscheinung an Luftthermometern mit Metallgefässen von grosser Oberfläche,* p. 274—279.
**H. F. Wiebe.** *Ueb. die Veränderlichkeit der Papierscalen,* p. 304—307.
*Amalgamirung des Stabeisens, Stahls u. Gusseisens,* p. 332.
*Reinigung der mit verharzten Oelen verunreinigten Maschinentheile,* p. 332.

*Der Naturforscher.* **18.** 1885. Nr. 40.

*Das Erscheinen eines neuen Sternes im Andromeda-Nebel,* p. 369—371.

*Comptes rendus.* 1885. **101.** Nr. 11—13.

**L. de Boisbaudran.** *Sur la fluorescence des terres rares,* p. 588—592
**L. Henry.** *Sur quelques dérivés méthyléniques,* p. 599—600.
**Ch. V. Zenger.** *Nouveau spectroscope stellaire,* p. 619—620.

**G. Sire.** *Sur deux types nouveaux d'hygromètres à condensation, p. 638.*

**Ch. Brame.** *Genèse des cristaux de soufre, en tables carrées, p. 639—642.*

**J. Janssen.** *Analyse spectrale des éléments de l'atmosphère terrestre, p. 649—651.*

**Berthelot.** *Études thermique sur la série aromatique: Des phénols à fonction complexe, p. 651—656.*

— *Sur la neutralisation des acides aromatiques, p. 685—686.*

— *Sur divers phénols, p. 687—690.*

*Bull. de la Soc. internat. des Électriciens. 1885.* **2.** *Aug.*

**P. Samuel.** *Sur les travaux de M. Gaston Planté: Accumulation et transformation de l'électricité voltaïque, p. 221—242.*

**H. Bouilhet.** *Perfectionnements récents apportés dans les procédés galvanoplastiques, p. 242—255.*

**Gaiffe.** *Sur un Volt-Etalon, p. 256.*

*Journal de physique. (2) 1885. Vol.* **4.** *Sept.*

**H. Dufet.** *Recherches expérimentales sur la variation des indices de réfraction sous l'influence de la température, p. 389—319.*

**Bouty** u. **Foussereau.** *Sur l'emploi des courants alternatifs pour la mesure des résistances liquides, p. 419—425.*

*Ann. de Chim. et de Phys. (6)* **5.** *1885. Sept. bis Oct.*

**Mascart, F. de Nerville** u. **R. Benoit.** *Détermination de l'ohm et de sa valeur en colonne mercurielle, p. 5—86.*

**A. Colson.** *Recherches sur les substitutions dans les méthylbenzines, p. 86—135.*

**H. Becquerel.** *Mesure du pouvoir rotatoire magnét. des corps en unités absolues, p. 145—173.*

**A. Witz.** *Pouvoire calorifique du gaz d'éclairage, p. 256—288.*

*Ann. scientif. de l'École normale. 1885. (2) T.* **2.** *Nr. 7.*

**P. Duhem.** *Application de la thermodynamique aux phénomènes capillaires, p. 217—254.*

*Bull. de la Soc. Chim. de Paris. 1885. T.* **44.** *Nr. 3—5.*

**Le Chatelier.** *Loi générale de la solubilité, p. 97—98.*

*La Lumière électrique. 1885.* **17.** *Nr. 33—39.*

**C. Decharme.** *Nouvelles analogies entre les phénomènes électriques et les effets hydrodynamiques, p. 289—295. 345—347. 439—444. 533—537.*

**P. Clemenceau.** *Les moyens mécaniques de dépolarisation des piles, p. 326—328.*

**A. Millot.** *Produits d'oxydation de charbon par l'électrolyse d'une solution ammoniacale, p. 362—364.*

**W. C. Rahniewsky.** *Note sur un nouveau modèle de galvanomètre Deprez-d'Arsonval, p. 393—397.*

*Sur un étalon de force électromotrice, p. 463—464.*

*1886. **18.** Nr. 40.*

**W. Thomson.** *Nouveaux ampèremètres, p. 1—17.*

*La Nature. 1884. T. **13.** Nr. 638—644.*

*Procédé pour coller le cuir sur le métal (Umschlag).*

**E. Reynier.** *Protection des zincs de pile en circuit ouvert, p. 219—220.*

*Cosmos les Mondes. **34.** 1885. Nr. 38.*

*Le grande galvanomètre de la Cornell University, p. 325.*

*Bulletin de l'Acad. Roy. Belgique. 1885. (3) **9.** Nr. 6—8.*

**P. de Heen.** *Détermination du coefficient de compressibilité de quelques liquides et des variations que cette quantité éprouve avec la temp. Loi théorique qui régit les variations du coefficient de compress. avec la temp., p. 550—564.*

**G. Leman.** *Sur la recherche des moments fléchissants et des efforts tranchants qui se produisent dans une poutre appuyée à ses extrémités et fléchie sous l'action d'une surcharge mobile, p. 574—586.*

**W. Spring.** *Réaction du sulfate de baryum et du carbonate de sodium sous l'influence de la pression, p. 204—208.*

**P. de Heen.** *Détermination d'une relation empirique reliant la tension de vapeur au coefficient de frottement intérieur des liquides, p. 251—255.*

**P. Stroobant.** *Nouvelles recherches sur l'agrandissement apparent des constellations, du soleil et de la lune à l'horizon, p. 315—325.*

*Archives de Genève. (3) 1885. T. **13.** Sept.*

**H. Schneebeli.** *La valeur absolue du coefficient de frottement de l'air, p. 197—202.*

**G. Sire.** *Nouvel hygromètre à condensation, p. 220—221.*

**H. Dufour.** *Conditions dans lesquelles un arc-en-ciel peut être vu réflechi par une surface d'eau, p. 221—222.*

**F. A. Forel.** *Formule des seiches $t = l/\sqrt{gh}$, p. 222—223.*

**Hagenbach-Bischoff.** *Le temps nécessaire à la propagation de l'électricité dans les fils télégraphiques, p. 223—224.*

**R. Weber.** *La conductibilité calorifique des corps solides mauvais conducteurs, p. 225.*

*Archives du Musée Teyler. (2) 1885. **2.** Nr. 2.*

**E. van der Ven.** *Sur la manière dont la force électromotrice de la pile à oxyde de cuivre varie avec le régime, p. 97—108.*

*Proceed. of the London Roy. Soc. 1885. **38.** Nr. 238.*

**W. Huggins.** *On the corona of the sun, p. 371.*

**Th. Andrews.** *The action of tidal streams on metals during diffusion of salt and fresh water, p. 372—378.*

**W. A. Tilden.** *On the influence of temp. on the heat of dissolution of salts in water, p. 401—414.*

***W. Crookes.*** *On radiant matter spectroscopy, p. 414—422.*

***W. M. Hicks.*** *Researches on the theory of vortex rings, p. 447—449.*

***J. J. Thomson.*** *The vortex ring theory of gases. On the law of the distribution of energy among the molecules, p. 464.*

***H. Tomlinson.*** *The influeuce of stress and strain on the phys. properties of matter. Part I. Moduli of elasticity-continued. Relations between moduli of elasticity, thermal capacity, and other phys. constants, p. 488—500.*

*Journ. of the Chem. Soc. of London. 1885. Sept.*

***W. Ramsay u. S. Young.*** *A method for obtaining constant temperatures, p. 640—657.*

*Philosophical Magazine (5) 1885. Vol.* ***20.*** *Oct.*

***R. H. M. Bosanquet.*** *Electromagnets. — IV. Cast iron, charcoal iron, and malleable iron, p. 318—323.*

***J. J. Hood.*** *On the influence of heat on the rate of chem. change, p. 323—328.*

***S. Bidwell.*** *On the generation of electric currents by sulphur cells, p. 328—336.*

***J. Hopkinson.*** *Notes on the seat of electromotive forces in a voltaic cell, p. 336—342.*

***R. T. Glazebrook.*** *A comparison of the standard resistance-coils of the Brit. Ass. with mercury standards constructed by J. R. Benoit of Paris and Strecker of Würzburg, p. 343—354.*

***Lord Rayleigh.*** *On the accuracy of focus necessary for sensibly perfect definition, p. 354—358.*

*— On an improved apparatus for Christiansen's experiment, p. 358—360.*

*— Optical comparison of methods for observing small rotation, p. 360—361.*

*— On the thermodynamic efficiency of the thermopile, p. 361—363.*

***J. Kerr.*** *Electro-optic action of a charged Franklin's plate, p. 363—372.*

***O. Lodge.*** *Sequel to paper on the seat of the electromotive forces in a voltaic cell. Theories of Wiedemann and of Helmholtz, p. 372—384.*

*Nature. 1885. Vol.* ***31.*** *Nr. 824—825.*

***Sh. Bidwell.*** *A voltaic cell with a solid electrolyte, p. 345.*

***G. Haslam.*** *Measurement of evaporation, p. 357.*

***S. P. Thompson.*** *Solid electrolytes, p. 366.*

*Roy. Soc. Edinburgh, 30. Juli 1885, p. 384: Crockel u. Creelmann. On the thermal effects produced in solids and in liquids by sudden large changes of pressure. — W. Peddie. On a method of determining the resistance of electrolytes without endeavouing to prevent polarisation. — A. P. Laurie. On the heat of solution of zinc jodide.*

*Chem. News. 1885.* ***51.*** *Nr. 1346—47.*

***H. E. Armstrong.*** *Address to the chem. section of the Brit. Ass., p. 130—139 u. 155—156.*

*Scientific American. Supplement.* 1885. **19.** Nr. 500—507.

**W. Anderson.** *On the conversion of heat into useful work*, p. 7976—78. 8002 u. 8014—16.

*Rendic. della R. Acc. d. Sc. fis. e mat. Napoli.* 1885. **24.** Nr. 6.

**G. Grassi.** *Studio completo del nuovo termometro ad aria per misurare le piccole variazioni di temperatura*, p. 131—138.

**G. Govi.** *Spettroscopio a visione diretta, senza prisma, nè reticoli*, p. 139—141.

**G. Grassi.** *La teoria cinetica dei gas applicata allo studio dell' atmosfera*, p. 145—154.

*Rend. della R. Acc. di Roma.* 1885. **1.** Nr. 18—20.

**Palazzo.** *Sull' erroro nell' metodo delle deflessioni prodotto dallo spostamento del filo di sospensione dalla verticale*, p. 610—616. 640—646 u. 664—665.

**Morghen.** *Variazioni che sono prodotte sul valore del momento d'inerzia di un corpo dall' irregolare distribuzione della materia in esso*, p. 616—621.

**Battelli** u. **Martinetti.** *Sui calor. spec. e di fusione di sostanze non metalliche*, p. 621—627.

**Battelli.** *Sui fenomeni termici che accompagnano la formazione dei miscugli di sostanze non metalliche*, p. 646—651.

**Agamennone** u. **Bonetti.** *Sulla deformazione prodotta in vasi di vetro da pressioni interne*, p. 665—670.

**Keller.** *Sull' aumento di temperatura prodotto dalla caduta d'acqua*, p. 671—676.

*Il Nuovo Cimento.* (3) 1885. **17.** Mai u. Juni.

**A. Roiti.** *Di un elettrocalorimetro e di alcune misure fatte con esso intorno al generatore secondario Gaulard e Gibbs*, p. 185—187.

**G. Ferraris.** *Ricerche teoriche e sperimentali sul generatore secondario Gaulard e Gibbs*, p. 218—261.

**E. Fossati.** *Una esperienza di acustica*, p. 261—263.

**C. Somigliana.** *Sopra l'equilibrio di un corpo elastico isotropo*, p. 272—276.

(3) **18.** 1885. Juni u. Aug.

**A. Roiti.** *L'elettrocalorimetro confrontato col termometro di Riess*, p. 5—12.

**G. Ferraris.** *Ricerche teoriche e sperimentali sul generatore secondario Gaulard e Gibbs*, p. 12—49.

**A. Righi.** *Sulla fotografia delle scintille elettriche, ed in particolare di quelle prodotte nell' acqua*, p. 49—54.

— *Nuove ricerche sul fenomeno di Kerr*, p. 54—56.

**G. Basso.** *Fenomeni di riflessione cristallina interpretati secondo la teoria elettromagnetica della luce*, p. 84—90.

**C. Somigliana.** *Sopra l'equilibrio di un corpo elastico isotropo*, p. 91—96.

*Gazzetta chimica italiana.* 1885. **15.** Nr. 5.

**A. Pizzarello.** *Sulla decomposizione dei vapori non saturi delle sostanze organiche volatili: alcooli, eteri semplici e composti, aldeidi, ammine ecc. per mezzo di una serie di scintille elettriche, p. 233—238.*

*Rivista Sc.-Industriale.* 1885. **17.** Nr. 13—14.

**Fossati.** *Il microfono nella verificazione delle condizioni di una colonna gazosa vibrante, p. 300—302.*

## II. Separatabzüge.

**De W. B. Brace.** *Ueb. die magnet. Drehung der Polarisationsebene u. einige besondere Fälle der Refraction (Inaug.-Diss. Berlin 1885), 34 pp.*

**M. Hamburger.** *Untersuch. üb. die Zeitdauer des Stosses elast. cylindr. Stäbe (Inaug.-Diss. Breslau 1885), 27 pp.*

**Hummel.** *Ueb. unipolare Maschinen (Electrot. Ztschr.* **6.** *1885), 5 pp.*

**E. Klein.** *Ueb. das electr. Leitungsvermögen von Doppelsalzen (Inaug.-Diss. Würzburg 1885), 43 pp.*

**F. Kohlrausch.** *Die absol. Messung starker electr. Ströme mit dem Wasservoltameter (Electrot. Ztschr.* **6.** *1885), 5 pp.*

**L. Lange.** *Ueb. das Beharrungsgesetz (Ber. d. math.-phys. Ges. der k. sächs. Ges. d. Wiss. 1885, p. 333—351).*

**Th. Liebisch.** *Ueb. die Bestimmung der Lichtbrechungsverhältnisse doppeltbrechender Krystalle durch Prismenbeobachtungen (N. Jahrb. für Min., Geol. u. Paläont.* **1.** *1886, p. 14—34).*

**K. Noack.** *Ueb. die Fluidität des absoluten u. verdünnten Alkohols (Festschrift d. 38. Versammlung deutscher Philologen u. Schulmänner, Giessen 1885, p. 53—81).*

**A. v. Oettingen.** *Die thermodynamischen Beziehungen (Mém. de l'Ac. imp. des sc. de St. Pétersbourg (7)* **32.** *1885), 69 pp.*

**K. Pearson.** *On the motion of spherical and ellipsoidal bodies in fluid media (The Quarterly Journ. of Pure and Applied Math.* **20.** *1885, p. 60—80).*

— *On a certain atomic hypothesis (Cambr. Phil. Trans.* **14.** *Part II. 1885, p. 71—120).*

**Sohncke.** *Ueb. den Ursprung der gewöhnl. Luftelectricität (Sitzber. d. Jena'schen Ges. für Med. u. Naturw. 1885), 4 pp.*

**A. F. Sundell.** *Spectralversuche (Acta Soc. Scient. Fennicae* **15.** *1885). 11 pp.*

**A. Tanakadate.** *Measurement of the force of gravity and magnetic constants at Bonin Island (Appendix to the Memoir Nr. 5 of Tokio University 1885), 31 pp.*

Druck von Metzger & Wittig in Leipzig.

# Literatur-Uebersicht (November).

## I. Journalliteratur.

*Sitzungsberichte d. kgl. Akad. d. Wiss. zu Berlin.* 1885.

**Wien.** *Ueb. den Einfluss der ponderablen Theile auf das gebeugte Licht (30. Juli 1885), p. 817—819.*

*Göttinger Nachrichten.* 1885. *Nr.* 9.

**W. Voigt.** *Zur Theorie der Flüssigkeitsstrahlen, p. 285—305.*
**Hoppe.** *Das Spectrum des electr. Büschellichtes, p. 305—308.*

*Wiener Anzeiger.* 1885. *Nr.* 19.

**L. Boltzmann.** *Ueb. einige Fälle, wo die lebendige Kraft nicht integrirender Nenner des Differentials der zugeführten Energie ist, p. 185—186.*
**G. A. Schilling.** *Ueb. die Herstellung eines homogenen magnet. Feldes an der Tangentenbussole zur Messung intensiver Ströme, p. 186—187.*

*Separatabzüge aus den Berichten der Wiener Akademie.*

**O. Tumlirz.** *Ueb. das Verhalten des Bergkrystalles im magnet. Felde* (**91.** 5. *Juni* 1885, *p.* 301—310).
**J. v. Hepperger.** *Ueb. die Verschiebung des Vereinigungspunktes der Strahlen beim Durchgange eines Strahlenbüschels monochromatischen Lichtes durch ein Prisma mit gerader Durchsicht* (**91.** 5. *März* 1885, *p.* 640—666).
— *Ueb. Krümmungsvermögen u. Dispersion von Prismen* (**92.** 7. *Mai* 1885, *p.* 261—300).
**E. Aulinger.** *Ueb. das Verhältniss der Weber'schen Theorie der Electrodynamik zu dem von Hertz aufgestellten Princip der Einheit der electr. Kräfte* (**91.** 16. *April* 1885, *p.* 880—893).

*Zeitschr. für Math. u. Phys.* 1885. **30.** *Nr.* 5.

**R. Besser.** *Ueb. die Vertheilung der inducirten Electricität auf einem unbegrenzten ellipt. Cylinder, p. 257—273.*

*Grunert's Archiv.* 1885. (2) **3.** *Heft* 1.

**B. Sporer.** *Ueb. den Schwerpunkt der gemeinschaftlichen Punkte zweier Curven, p. 84—91.*

*Zeitschrift für math. u. physikal. Unterricht.* 1885. **16.** *Heft* 6.

**E. R. Müller.** *Müller's electr. Rückstandsapparat, p. 442—443.*

*Chemische Berichte.* 1885. *Bd.* **18.** *Heft* 14.

**G. Krüss.** *Ueb. innere Molecularbewegung, p. 2586—91.*
**K. Seubert.** *Analysen gasförm. halogenhalt. Kohlenwasserstoffe, p. 2644—55.*

**H. J. van't Hoff.** *Beiträge zur Kenntniss der Aepfelsäuren, p. 2713—14.*

**J. Lang.** *Ueb. das Gleichgewicht nach Einwirkung einerseits von Salzsäure auf Antimontrisulfid und andererseits von Schwefelwasserstoff auf salzsaure Antimonchloridlösung, p. 2714—24.*

**A. Naumann** u. **C. Pistor.** *Ueb. das Verhalten von Kohlendioxyd zu Wasserstoff bei hoher Temperatur, p. 2724—27.*

*Journal f. prakt. Chemie. 1885. Bd. 32. Heft 6—9.*

**W. Ostwald.** *Electrochem. Studien. III. Abh.: Ueb. den Einfluss der Zusammensetzung u. Constitution der Säuren auf ihre electrische Leitfähigkeit, p. 300—374.*

**F. Stohmann** u. **P. Rodatz.** *Ueb. den Wärmewerth der Säuren der Fettreihe (4. Abh.), p. 407—420.*

— *Ueb. die thermochem. Beziehungen der Säuren u. Alkohole der Fettsäurereihe, p. 420—424.*

*Zeitschr. für analyt. Chemie. 1885. Bd. 24. Nr. 4.*

**G. Th. Gerlach.** *Ueb. Alkohol u. Gemische aus Alkohol und Wasser, p. 427—433.*

**S. Eliasberger.** *Trennung des Zinks von Cadmium durch Electrolyse, p. 548—551.*

*Chemisches Centralblatt. 1885. Bd. 16. Nr. 41—44.*

**H. N. Morse.** *Apparat zur Reinigung von Quecksilber durch Destillation im Vacuum, p. 739.*

**N. v. Klobukow.** *Ueb. einen Luftpumpenregulator für Laboratoriumszwecke, p. 769—770.*

**P. Wulf.** *Beiträge zur Kenntniss d. fractionirten Destillation, p. 817—818.*

*Zeitschrift für Krystallogr. u. Mineral. 1885. Bd. 11. Heft 1.*

**A. Schrauf.** *Ueb. die Azimuthdifferenz doppeltbrechender Strahlen u. Beobachtungen am Calcit, p. 5—22.*

*Neues Jahrb. für Mineral., Geol. u. Paläontol. 1885. 2. Nr. 3.*

**Th. Liebisch.** *Ueb. die Totalreflexion an doppeltbrech. Krystallen, p. 181—211.*

**C. Klein.** *Ueb. die Ursache opt. Anomalien in einigen besonderen Fällen, p. 237—240.*

*Tschermak's mineralog. Mittheil. 1885. 7. Nr. 3.*

**A. Wichmann.** *Ueb. die Schmelzbarkeit des kohlensauren Kalks, p. 256—257.*

*Dingler's Journal. 1885. Bd. 258. Nr. 2.*

**Wybamo.** *Photometer für electr. Licht, p. 69—72.*

*Repertorium der Physik. 1885. 21. Nr. 10.*

**J. Endlweber.** *Zur Theorie der Brückenwagen, p. 637—670.*

**H. Götz** u. **A. Kurz.** *Galvan. Widerstand von Drähten bei verschied. Anspannung, p. 683—701.*

**A. Schwarz.** *Ueb. das Gesetz der Quellung von Leimcylindern, p. 702—709.*

*Polytechnisches Notizblatt.* 1885. **40.** Nr. 20.

**Dupré.** *Galvan. Element, p. 336.*

*Centralblatt für Electrotechnik.* 1885. **7.** Nr. 25—27.

**J. Kessler.** *Zur Strommessung mit der Tangentenbussole, p. 524—527.*

**A. v. Obermayer.** *Ueb. eine Abänderung an den Spiegelgalvanometern für absolute Messungen, p. 527—528.*

**F. Holthof.** *Zur Geschichte des Electromagnetismus, p. 555—556.*

*Electrotechn. Zeitschrift.* 1885. Bd. **6.** Heft 10.

**R. Clausius.** *Ueb. die von Hrn. Frölich aufgestellte Theorie der dynamoelectr. Maschine, p. 414—417.*

**P. Nipkow.** *Der Telephotograph u. das electr. Teleskop, p. 419—425.*

**Rowland.** *Neue Bestimmungen des Ohm, p. 441—442.*

**H. Martino.** *Platinoid, ein neues Metall für Widerstände, p. 442.*

*Centralzeitung für Optik u. Mechanik.* 1885. **6.** Nr. 20—21.

**P. Czermak u. R. Hiecke.** *Eine Vorrichtung für Pendelbeobachtungen auf graphischem Wege, p. 229—233.*

**J. Friess.** *Prokop Diwisch. Ein Beitrag zur Geschichte der Electricität aus Manuscripten, p. 246—247.*

*Zeitschrift für Instrumentenkunde.* 1885. **5.** Heft 10.

**J. Freyberg.** *Ueb. ein verbessertes Spectrometer, p. 345—347.*

**S. Czapski.** *Einige neue optische Apparate von Prof. Abbe, p. 347—356.*

**O. Wehler.** *Stimmgabelspreize, p. 372.*

*Laterna magica.* 1885. **7.** Nr. 4.

**T. C. Hepworth.** *Herstellung von Glasphotogrammen für den Projectionsapparat auf Gelatineplatten, sowie das Verkleben und Coloriren derselben, p. 60—68.*

*Stereoskopische Wirkung bei Projectionen, p. 68.*

*Einige Winke, die Ausstattung von Laternbildern betreffend, p. 68—70.*

*Der Naturforscher.* **18.** 1885. Nr. 44.

*Ueb. einen neuen Stern im grossen Andromeda-Nebel, p. 405—406.*

*Comptes rendus.* 1885. **101.** Nr. 16—18.

**M. Brillouin.** *Sur la torsion des prismes, p. 739—742.*

**F. de Lalande.** *Sur un nouvel appareil de mesure des courants électriques, p. 742—744.*

**E. Mercadier.** *Sur la théorie du téléphone électromagnétique transmetteur, p. 744—747.*

**A. Renard.** *Sur l'électrolyse des sels, p. 747—749.*

**M. Deprez.** *Expériences de transmission de la force par électricité entre Paris et Creil, p. 791—794.*

***Hugoniot.*** *Sur la propagation du mouvement dans les corps, et specialement dans les gaz parfaits, p. 794—796.*

***M. de Thierry.*** *Sur un nouveau spectroscope d'absorption, p. 811—813.*

***L. Henry.*** *Sur la volatilité dans les composés organiques mixtes, p. 816—818.*

***H. Parinaud.*** *Sur l'existence de deux espèces de sensibilité à la lumière, p. 821—823.*

***A. Angot.*** *Recherches théoriques sur la distribution de la chaleur à la surface du globe, p. 837—839.*

***Dieulafait.*** *Application de la thermochimie à l'explication des phénomènes géologiques. Carbonate de zinc, p. 842—845.*

***Faye.*** *Remarques au sujet des récentes expér. de M. Hirn sur la vitesse d'écoulement des gaz, p. 849—851.*

***Ph. Gilbert.*** *Sur la théorie de M. Helmholtz relative à la conservation de la chaleur solaire, p. 872—874.*

***J. M. de Lépinay.*** *Dispersion de double réfraction du quartz, p. 874—876.*

***A. Angot.*** *Sur la distribution théorique de la chaleur à la surface du globe, p. 876—878.*

***A. Ditte.*** *Combinaison de l'azotate d'argent avec les azotates alcalins, p. 878—881.*

*Séances de la Soc. franç. de Phys. 1885. Jan. bis Juli.*

***Dufet.*** *Sur la loi de Gladstone et la variation de l'indice moléculaire, p. 133—141.*

*Journal de physique. (2) 1885. Vol. 4. Oct.*

***H. Becquerel.*** *Mesure du pouvoir rotatoire magnétique des corps en unités absolues, p. 437—448.*

***G. Lippmann.*** *Sur un dispostif qui permet d'obtenir sans calcul le potentiel magnétique du à un systeme de bobines, p. 448—449.*

***G. Foussereau.*** *Sur la résistance électrique de l'alcool, p. 450—456.*

***Terquem u. Damien.*** *Sur les décharges disruptives à travers les corps solides et liquides, p. 457—459.*

***A. Angot.*** *A propos du mémoire de M. Frölich, sur la mesure de la chaleur solaire, p. 459—464.*

*Ann. de Chim. et de Phys. (6) 5. 1885. Nov.*

***B. C. Damien.*** *Recherches experimentales sur la force électromotrice des piles à un seul liquide formé par des dissolutions salines, p. 289—313.*

***A. Crova.*** *Sur l'emploi des écrans diffusants en photométrie, p. 342—357.*

***Berthelot.*** *Recherche sur le fluorure phosphoreux, p. 358—367.*

*Bull. de la Soc. Minéralogique de France. 1884. 7. Nr. 2—9.*

***A. Michel-Lévy.*** *Note sur la biréfringence de quelques minéraux; application à l'étude des roches en plaques minces, p. 43—47.*

***G. Wyrouboff.*** *Sur les phénomènes opt. de l'hyposulfate de plomb, p. 49—56.*

**A. Cornu.** *Note sur certaines apparences que présentent les surfaces artificiellement polies taillées dans le quartz parallelement à l'axe, p. 56—58.*

**G. Wyrouboff.** *Sur les propriétés opt. du benzile et du carbonate de guanidine, p. 86—88.*

**J. Thoulet.** *Mesure du coëfficient de dilatation cubique des minéraux, p. 151—155.*

**H. Dufet.** *Influence de la temp. sur les indices de réfraction du quartz, p. 182—190.*

**A. de Gramont.** *Absence de pyroélectricité dans les cristaux de sulfate de magnésie et de sulfate de cobalt, p. 235—236.*

**K. de Krouchkoll.** *Sur l'analyse spectrale appliquée aux études micro-minéralogiques, p. 243—249.*

— *Note complémentaire, p. 337.*

**Ch. Soret.** *Lettre à M. Cornu sur la note de M. Gramont, p. 338—339.*

**E. Bertrand.** *Sur differents prisms polarisateurs, p. 339—344.*

**A. Cornu.** *Observations sur la note précédente, p. 344—345.*

**E. Mallard.** *Sur l'isomorphisme des chlorates et des azotates, et sur la quasi-identité vraisemblable de arrangement, moléculaire dans toutes les substances cristallisées, p. 349—401.*

**E. Mallard u. H. Le Chatelier.** *Sur la variation, avec la pression, de la température à laquelle se produit la transformation de l'iodure d'argent, p. 478—484.*

*8. 1885. Nr. 1—7.*

**A. de Gramont.** *Observations en réponse à la lettre de M. Ch. Soret, p. 2—3.*

**C. Friedel u. J. Curie.** *Sur la pyroélectricité de la topaze, p. 16—27.*

**E. Bertrand.** *Sur l'examen des minéraux en lumière polarisée convergente, p. 29—31.*

**E. Mallard.** *Observations sur les relations cristallographiques et optiques de la barytocalcite dans la série des carbonates, des azotates et des chlorates, p. 44—46.*

**Ch. Friedel u. A. de Gramont.** *Sur la pyroélectricité de la scolézite, p. 75—78.*

**G. Wyrouboff.** *Sur la pseudosymétrie des hyposulfates hydratés doués du pouvoir rotatoire, p. 78—85.*

— *Sur les formes cristallines des acétates doubles d'urane et de lithine, p. 115—122.*

**P. Curie.** *Sur la formation des cristaux et sur les constantes capillaires de leurs faces, p. 145—150.*

**E. Jannetaz.** *Effets de la compression sur le quartz, p. 168.*

**H. Dufet.** *Recherches expérimentales sur la variation des indices de réfraction sous l'influence de la chaleur, p. 171—304.*

**C. Friedel u. E. Sarasin.** *Cristallisation de la calcite en présence d'une solution de chlorure de calcium, p. 304—305.*

*Cosmos les Mondes.* **34.** *1885. Nr. 41.*

**D. Tommasi.** *Réactions thermochimiques dans la pile à électrodes de charbon, p. 400.*

*Revue scientifique. (3) 1885. T.* **36.** *Nr. 18.*

**Mac Intosh.** *La phosphorescence des animaux marines, p. 545—552.*

*La Lumière électrique. 1885.* **18.** *Nr. 41—44.*

**P. Marrillac.** *Sur un modèle de pile sèche constante de M. Palmieri, p. 69—70.*

**J. Moutier.** *Sur le pont de Wheatstone, p. 97—98.*

**C. Decharme.** *Nouvelles analogies entre les phénomènes électriques et les effets hydrodynamiques, p. 207—214.*

**A. Minet.** *Étude sur les galvanomètres, p. 214—221.*

*La Nature. 1884. T.* **13.** *Nr. 648—650.*

*Pâte à argenter (Umschlag).*

*Ciment servant à réunir les pièces métalliques (Umschlag).*

*Archives néerlandaises. 1885. T.* **20.** *Nr. 1—2.*

**G. J. Michaëlis.** *Sur la théorie de la rotation des molécules dans un corps solide, p. 20—35.*

**H. de Vries.** *Une expérience de cours sur la diffusion, p. 36—48.*

**J. W. Giltay.** *L'emploi de la pile auxiliaire dans la téléphonic, p. 117—128.*

**H. A. Lorentz.** *Sur l'application aux phénomènes thermo-électr. de la séconde loi de la théorie mécanique de la chaleur, p. 129—170.*

*Proc. of the Edinburgh Roy. Soc. 1884/85. Nr. 119.*

**Tait.** *On an improved method of measuring compressibility, p. 2—4.*

**Th. Andrews.** *Apparent lines of force on passing a current through water, p. 18—21.*

**W. W. J. Nicol.** *A theory of solution, p. 27—29.*

**Tait.** *Note on a singular passage in the principia, p. 72—78.*

— *Note on the necessity for a condensation-nucleus, p. 78—80.*

— *On evaporation and condensation, p. 91—94.*

— *Hooke's anticipation of the kinetic theory of gases, p. 118.*

*Phil. Trans. of the Roy. Soc. of London. 1885.* **175.** *Part 1 u. 2.*

**Lord Rayleigh.** *On the circulation of air observed in Kundt's tubes, and on some allied acoustical problems, p. 1—22.*

**W. A. Tilden u. W. A. Shenstone.** *On the solubility of salts in water at high temperatures, p. 23—36.*

**W. Ramsay u. Sydney Young.** *The influence of pressure on the temperature of volatilization of solids, p. 37—48.*

**W. N. Hartley.** *Researches on spectrum photography in relation to new methods of quantitative chemical analysis, p. 49—62 u. 325—342.*

**W. N. Hartley u. W. E. Adeney.** *Measurements of the wave-lenghts of lines of high refrangibility in the spectra of elementary substances, p. 63—138.*

**W. M. Hicks.** *On the steady motion and small vibrations of a hollow vortex, p. 161—196.*

**R. S. Heath.** *On the dynamics of a rigid body in elliptic space, p. 281—324.*

**J. H. Poynting.** *On the transfer of energy in the electromagnetic field, p. 343—362.*

**M. J. M. Hill.** *On the motion of fluid, part of which is moving rotationally and part irrotationally, p. 363—410.*

**Lord Rayleigh.** *On the electro-chemical equivalent of silver, and on the absolute electromotive force of Clark cells, p. 411—460.*

**W. Ramsay u. Sydney Young.** *Influence of change of condition from the liquid to the solid state on vapour-pressure, p. 461—478.*

**H. B. Dixon.** *Conditions of chemical change in gases: Hydrogen, carbonic oxide, and oxygen, p. 617—684.*

*Journ. of the Chem. Soc. of London. 1885. Oct.*

**W. N. Hartley.** *Researches on the relation between the molecular structure of carbon compounds and their absorption spectra, p. 685—687.*

*Philosophical Magazine (5) 1885. Vol. 20. Nov.*

**De Volson-Wood.** *The luminiferous aether, p. 389—417.*

**J. Larmor.** *On the molecular theory of galvanic polarisation, p. 422—435.*

**J. W. Clark.** *On the influence of pressure on certain cases of electrical conduction and decomposition, p. 435—439.*

**J. J. Hood.** *On retardation of chemical change, p. 444—456.*

*Nature. 1885. Vol. 32. Nr. 827—835.*

**O. Lodge.** *Notes for opening of a discussion on electrolysis, to be held in section B, at the British Ass. in Aberdeen, Sept. 1885, p. 458—460.*

**Lord Rosse, W. Huggins u. F. W. Dennig.** *The new star in Andromeda, p. 465—466.*

**T. C. Lewis.** *A tertiary rainbow, p. 523.*

**W. E. Ayrton.** *Transmission of sound, p. 575.*

**A. Cunningham.** *On the color-sense, p. 604—605.*

**H. G. Madan.** *On the behaviour of stretched India Rubber when heated, p. 625.*

**E. E. Robinson.** *Photographic action on ebonite, p. 626—627.*

*The Brit. Ass. Section A. Math. and Phys., p. 533—538: Discussion on the kinetic theory of gases. — W. Thomson. Constant gravitational instruments. — O. Reynolds. On the dilatancy of media composed of rigid particles in contact. — Pirie. On calculating the surface tensions of liquids by means of cylindrical drops or bubbles. — Pirie. On the surface-tension of water which contains a gas dissolved in it. — Lord Rayleigh. On the thermodynamic efficiency of thermopiles. — J. Lar-*

*mor. On molecular distances in galvanic polarisation. — J. T. Bottomley. Cooling of wires in air and vacuum, discussion on standards of white light. — A. V. Harcourt. On photometry with pentane standard. — W. M. Hicks. The constitution of the luminiferous ether on the vortex atoms theory. — J. Joly. On a photometer made with transparent prisms. — R. T. Glazebrook. On a point in the theory of double refraction. — W. F. Barrett. On a new and simple form of calorimeter.*

*— Section B. — Chemistry, p. 538—540: Ramsay. Observations on some actions of a Grove's battery. — H. E. Roscoe. On the spontaneous polymerisation of volatile hydrocarbons at the ordinary atmospheric temperatures. — Th. Carnelley. The periodic law, as illustrated by certain phys. properties of organic compounds. — Th. Carnelley. Suggestions as to the cause of the periodic law, and the nature of the chem. elements. — J. H. Gladstone. The value of the refraction goniometer in chem. work. — G. Gladstone. Refraction of fluorine. — Dewar. On solutions of ozone and the chem. action of liquid oxygen.*

*Chem. News. 1885.* ***52.*** *Nr. 1353—54.*

**Sh. Bidwell.** *On the generation of a voltaic current by a sulphur cell with a solid electrolyte, p. 219—220.*

**A. Watt.** *An electrical centrifugal machine for laboratories, p. 232.*

**Guthrie.** *Phys. molecular equivalents, p. 232—233.*

*Proc. of the London Math. Soc. 1884. Nr. 245—246.*

**J. Larmor.** *On the flow of electricity in a system of linear conductors, p. 262—272.*

*The Observatory. 1885. Nr. 103.*

**S. H. Saxby.** *The spectroscope in the Alps, p. 357—362.*

*Silliman Journal (3). 1885. Vol.* ***30.*** *Aug. bis Nov.*

**T. C. Mendenhall.** *Differential resistance thermometer, p. 114—116.*

**G. F. Becker.** *Impact friction and faulting, p. 116—128.*

**J. Trowbridge.** *A standard of light, p. 128—133.*

**E. H. Cowles, A. H. Cowles u. C. F. Mabery.** *Electrical furnace and the reduction of the oxides of boron, silicon, aluminium and other metals, p. 308—312.*

**L. Bell.** *Rainband spectroscopy, 347—354.*

*Scientific American. Supplement. 1885.* ***19.*** *Nr. 504.*

*Historic electric apparatus at the Philadelphia exhibition, p. 8044.*

*Rend. della R. Acc. di Roma. 1885.* ***1.*** *Nr. 21.*

**Agamennone u. Bonetti.** *Sulla deformazione prodotta in vasi di vetro da pressioni interne, p. 665—670.*

*Gazzetta chimica italiana. 1885.* ***15.*** *Nr. 6.*

**G. P. Grimaldi.** *Sulla variazione della temperatura del massimo di densità dell' acqua colla pressione, p. 297—302.*

*Bull. di Bibliogr. e di Storia delle Sc. math. e fis.* **18.** 1885. Jan.

**A. Favaro.** *Documenti in editi per la storia dei manoscritti Galileiani nella biblioteca nazionale di Firenze, p. 1—80.*

*Öfersigt af kgl. Vetensk. Akad. Förhandl.* 1885. **42.** Nr. 1.

**P. T. Cleve.** *Om samariums föreningar, p. 15—20.*

— *Nya undersökningar öfver didyms föreningar, p. 21—28.*

*Journal d. russ. phys.-chem. Gesellschaft.* 1885. **17.** Nr. 7.

*Phys. Theil.*

**N. Schukovsky.** *Ueb. die Bewegung fester Körper mit Höhlungen, welche mit homogener Flüssigkeit gefüllt sind, p. 145—199.*

**N. Schiller.** *Zur Frage über den Stoss absolut fester Körper (Zweite Abhandl.), p. 200—214.*

**N. Hesehus.** *Ueb. den Einfluss des electrischen Stromes auf den Widerstand u. auf die Lichtempfindlichkeit des Selens, p. 215—228.*

*Protocoll der 67. Sitzung, p. 229—230: N. Egoroff theilte die Resultate seiner im April ausgeführten Versuche über das Absorptionsspectrum in einer 3 km dicken Schicht der Atmosphäre mit, zwischen dem Thurm des atrophysischen Observatoriums der Universität u. dem physikalischen Cabinet der medico-chirurgischen Akademie. Die Luftschicht erwies sich dick genug, um im Spectrum des electrischen Lichtes die vollen Gruppen A, a und B zu geben; die Gruppe α fehlte im Spectrum. Nach diesen Erfahrungen hat N. Egoroff im physikal. Cabinet der Universität ein Rohr von 60 m Länge aufgestellt zur directen Beobachtung des Absorptionsspectrum des Sauerstoffs in einer Schicht, die einer Luftschicht von 2—3 km Länge äquivalent ist. Ueber fernere Resultate wird seiner Zeit referirt werden. — N. Hesehus zeigt, dass die Resultate von Fritz's Beobachtungen über Lichtempfindlichkeit des Selens durch die Hypothese der allotropen Dissociation erklärt werden können, welche von dem Berichterstatter in einigen Abhandlungen dieses Journals im Jahre 1883 entwickelt worden ist. — N. Chamantoff zeigt Jabloschkoff'sche Elemente vor, die er aus Paris mitgebracht.*

*Chem. Theil.*

**D. Konowalow.** *Ueb. die Rolle des Contactes bei Dissociationserscheinungen, p. 373—395.*

**E. Werner.** *Wärmeconstanten bei den Verbindungen aromatischer Reihen p. 409—413.*

**J. Tschelzow.** *Ueb. die Bildungswärme der Pikrinsalze, p. 449.*

**P. Golubjoff.** *Ueb. Harden's feuerlöschende Flüssigkeit, p. 449—452.*

**J. Schröder.** *Ueb. die Dichte von Sublimatlösungen, p. 456.*

---

## II. Separatabzüge.

**J. Balmer.** *Notiz über die Spectrallinien des Wasserstoffs (Verh. d. naturf. Ges. in Basel* **7.** *1885, p. 548—560).*

— *Zweite Notiz üb. die Spectrallinien des Wasserstoffs (ibid. p. 750—752).*

**A. Bartoli.** *Sulle continuate intermittenze che producono nella corrente elettrica alcuni liquidi interposti nel circuito (L'Orosi* **8.** *1885, p. 5—7).*

— *Perchè molte resine dopo fuse restano tenere e plastiche se raffredate bruscamente (ibid. p. 1—5).*

**A. Bartoli u. G. Papasogli.** *Sulle diverse forme che prendono i corpi nel disciogliersi entro un liquido indefinito (Atti d. Soc. Toscana di Sc. Nat. resisdente in Pisa* **7.** *1885), 9 pp.*

**J. Bergmann.** *Untersuchungen über die Hughes'sche Inductionswage (Inaug.-Diss. Halle a. S., 1885), 39 pp.*

**Edelmann.** *Das Rosenthal'sche Mikrogalvanometer (Tagebl. der 58. Vers. deutscher Naturf. u. Aerzte in Strassburg 18. bis 23. Sept. 1885, p. 179).*

**P. Frazer.** *Crystallisation (Journ. of the Franklin Institute Aug. 1885), 11 pp.*

**G. Grassi.** *Nuovo termometro a gas atti a misure piccolissime variazioni di temperatura (Rend. d. R. Acc. d. Sc. Fis. e Mat. di Napoli Jan. 1885), 6 pp.*

**Hagenbach-Bischoff.** *Fortpflanzung der Electricität in Telegraphendrähten (Tagebl. d. 58. Vers. deutscher Naturf. u. Aerzte in Strassburg 18. bis 23. Sept. 1885, p. 179).*

**F. Himstedt.** *Eine Bestimmung des Ohms (Ber. der naturf. Ges. zu Freiburg i. B.* **1.** *1885), 29 pp.*

**Kiessling.** *Ueb. die Entstehung des zweiten Purpurlichts u. die Abhängigkeit der Dämmerungsfarben von Druck, Temp. u. Feuchtigkeit der Luft (Das Wetter* **2.** *1885, p. 161—172).*

**König.** *Ueb. Gouy'sche Beugungserscheinungen (Tageblatt d. 58. Vers. deutscher Naturf. u. Aerzte in Strassburg 18.—23. Sept. 1885, p. 178—179).*

**A. Köpsel.** *Bestimmung der Constante für die electromagn. Drehung der Polarisationsebene des Natriumlichtes in Schwefelkohlenstoff (Inaug.-Diss. Berlin 1885), 34 pp.*

**G. Kötschau.** *Studien über Flüssigkeitsbewegungen (Inaug.-Diss. Halle 1885), 44 pp.*

**S. Kowalevsky.** *Ueb. die Brechung des Lichts in krystallinischen Mitteln (Acta Math. Stockholm* **6.** *(3) 1885, p. 249—304).*

**Kundt.** *Ueb. die electromagn. Drehung der Polarisationsebene (Tagebl. d. 58. Vers. deutscher Naturf. u. Aerzte in Strassburg 18. bis 23. Sept. 1885, p. 358).*

— *Neue opt. Erscheinungen an Metallflächen (ibid. p. 358).*

**S. P. Langley, F. W. Very u. J. E. Keeler.** *On the temp. of the surface of the moon (National Acad. of Sciences.* **3.** *1885), 32 pp.*

**N. Lindskog.** *Ueb. die Drehung eines starren Körpers, auf den keine Kräfte wirken, um einen festen Punkt (Nova Acta* **12.** *Univ. Upsalensis 1885), 21 pp.*

**Melchior.** *Untersuch üb. den veränderlichen Wärmezustand eines Cylinders u. eines Körpers, welcher durch Querschnitte aus einem Cylinder entsteht (Progr. des Realgymnasiums zu Fulda 1884/85), 24 pp.*

**B. Minnigerode.** *Ueb. Wärmeleitung in Krystallen (Neues Jahrb. f. Min., Geol. u. Paläont.* **1.** *1881), 13 pp.*

**F. Neesen.** *Ueb. Bewegungserscheinungen in tönenden Röhren (Tagebl. d. 58. Vers. deutscher Naturf. u. Aerzte in Strassburg 18. bis 23. Sept. 1885, p. 174—178).*

**E. Obach.** *Electric pressure regulator (Journ. Telegr. Engineers* **14.** *1885, p. 339—343).*

**K. Pearson.** *On a certain atomic hypothesis (Cambr. Phil. Trans.* **14.** *Part II. 1885, p. 71—120).*

— *On the motion of spherical and ellipsoidal bodies in fluid media (The Quarterly Journ. of Pure and Appl. Math.* **20.** *1885, p. 60—80 u. 184—211).*

**W. H. Pickering.** *An attempt to photograph the solar corona without an eclipse (Science* **6.** *1885, p. 131—133).*

— *Methods of determining the speed of photographic exposers (Proc. of the Amer. Ac. of Arts and Sc. 1885, p. 478—489).*

— *Photography of the infra-red region of the solar spectrum (ibid. p. 473—477).*

**G. Quincke.** *Bestimmung d. Diamagnetisirungsconstante d. Gase (Tagebl. der 58. Vers. deutscher Naturf. u. Aerzte in Strassburg 18. bis 23. Sept. 1885, p. 357).*

**J. R. Rydberg.** *Om de kemiska grundämenas periodiska system (Bihang till. k. svenska vet.-akad. handlingar* **10.** *1885), 31 pp.*

**Schmidt** u. **Hänsch.** *Photometer nach L. Weber (Mechanikeranzeiger 1885), 7 pp.*

**F. Siemens.** *Tempered glass (Journ. of the Soc. of Arts. März 1885), 8 pp.*

**A. Söderblom.** *Ueb. die Drehung eines Rotationskörpers um einen festen Punkt (Nova Acta* **12.** *1885), 92 pp.*

**Stenger.** *Gültigkeit des Stokes'schen Gesetzes der Fluorescenz (Tagebl. der 58. Vers. deutscher Naturf. u. Aerzte in Strassburg 18. bis 23. Sept. 1885, p. 358).*

**A. Steinheil.** *Galilei'sches Fernrohr mit doppeltem Linsenabstande (Patentschrift Nr. 28787), 2 pp.*

— *Ueb. die Theorie von Fernröhren, deren Axe durch Einsetzen eines rechtwinkl. Prismas in den convergirenden Strahlenconus gebrochen ist (Astron. Versamml. zu München am 15. Sept. 1883, p. 255—260).*

**A. Tanakadate.** *Measurement of the force of gravity and magnetic constants at Bonin Island (Appendix to the Memoir Nr. 5 of Tokio Univers. 1885), 31 pp.*

**R. Thalén.** *Sur le spectre du fer, obtenu à l'acide de l'arc electric (Nova Acta* **12.** *Univ. Upsalensis 1885), 49 pp.*

**W. Thörner.** *Die Verwendung der Projectionskunst im Anschauungsunterricht (Vortrag, gehalten am 24. Febr. 1885 im naturw. Ver. zu Osnabrück), 24 pp.*

**A. v. Waltenhofen.** *Ueb. die Charakteristik von Deprez u. über den Einfluss der Ankerströme auf die Intensität des magn. Feldes (Ztschr. f. Electrotechn.* **6.** *1885), 15 pp.*

**Warburg.** *Nachleuchten Geissler'scher Röhren (Tagebl. d. 58. Vers. deutscher Naturf. u. Aerzte in Strassburg 18.—23. Sept. 1885, p. 358—359).*

**G. Wiedemann.** *Beziehungen zwischen Torsion u. Magnstismus (ibid. p. 357—358).*

**H. Wild.** *Bericht üb. eine neue Verification der Schwingungszahl der Normalstimmgabel Russlands im phys. Observatorium (Bull. de l'Acad. imp. des Sc. de St. Pétersb.* **12.** *1885, p. 215—243).*

---

## III. Neu erschienene Bücher.

**W. Barlow.** *New theories of matter and of force.* 8°. XII, 395 pp. London, S. Low, Marston, Searle and Rivington, 1885.

**E. Behnke.** *The mechanism of the human voice.* 8°. IX, 139 pp. London, J. Curwen & Sons, 1885.

**J. R. Benoit.** *Construction des étalons prototypes de résistances électrique de Ministère des postes et des télégraphes.* 8°. 80 pp. Paris, Gauthier-Villars, 1885.

**W. Burkhardt.** *Traité de la lumière.* 8°. IV, 132 pp. Leipzig, Gressner u. Schramm, 1885.

**K. Haushofer.** *Mikroskopische Reactionen.* 8°. 162 pp. Braunschweig, F. Vieweg & Sohn, 1885.

**G. J. Johnson.** *On certain indications of the existence of an allotropic modification of elementary nitrogen and on the synthesis of ammonia.* 8°. 32 pp. London, J. u. A. Churchhill, 1885.

**E. Ketteler.** *Theoretische Optik.* 8°. XII, 652 pp. Braunschweig, F. Vieweg & Sohn, 1885.

**O. Lehmann.** *Physikalische Technik.* 8°. XII, 419 pp. Leipzig, W. Engelmann, 1885.

**M. Marie.** *Histoire des Sciences math. et phys.* 8°. 272 pp. Paris, Gauthier-Villars, 1885.

**E. Mascart.** *Handbuch der statischen Electricität (deutsch von J. G. Wallentin).* 8°. Bd. I. 2. Abth. p. 541—930. Wien, A. Pichler's Ww. u. Sohn, 1885.

**E. Mascart** u. **J. Joubert.** *Lehrbuch der Electricität u. des Erdmagnetismus (deutsch von L. Levy).* 8°. XVIII, 592 pp. Berlin, J. Springer, 1885.

**J. Mielberg.** *Beobachtungen des Tifliser phys. Observatoriums im Jahre 1883.* 4°. IV, 162 pp. Tiflis, Druckerei der Canzellei des Oberdirigenten der Civil-Angel. des Kaukasus, 1885.

*Report on experiments made with the Bashfort chronograph. To determine the resistance of the air to the motion of elongated projectils Part II.* 8°. 58 pp. London, Harrison and Sons, 1885.

**F. J. Wershoven.** *Technical vocabulary. English and German.* 8°. X, 280 pp. Leipzig, F. A. Brockhaus, 1885.

---

Druck von Metzger & Wittig in Leipzig.

# Literatur-Uebersicht (December).

## I. Journalliteratur.

*Sitzungsberichte d. kgl. Akad. d. Wiss. zu Berlin. 1885.*

**G. Kirchhoff.** *Zur Theorie der Gleichgewichtsvertheilung der Electricität auf zwei leitenden Kugeln (12. Nov. 1885), p. 1007—13.*

*Wiener Anzeiger. 1885. Nr. 23.*

**V. v. Lang.** *Bestimmung der Tonhöhe einer Stimmgabel mit Hülfe eines Hipp'schen Chronoskops, p. 221—224.*

*Separatabzüge aus den Berichten der Wiener Akademie.*

**Paul Czermak** u. **R. Hiecke.** *Pendelversuche (91. 8. Jan. 1885, p. 1002—12).*

**H. Pitsch.** *Ueb. die Isogyrenfläche der doppeltbrechenden Krystalle (91. 12. Febr. 1885, p. 527—552).*

**F. Lippich.** *Ueb. polaristrobometrische Methoden, insbes. über Halbschattenapparate (91. 7. Mai 1885, p. 1059—96).*

*Zeitschr. für Math. u. Phys. 1885. 30. Nr. 6.*

**R. Besser.** *Ueb. die Vertheilung der inducirten Electricität auf einem unbegrenzten elliptischen Cylinder, p. 305—324.*

*Chemische Berichte. 1885. Bd. 18. Heft 15—16.*

**D. Konowalow.** *Ueb. die Rolle der Contactwirkungen bei den Erscheinungen der Dissociation, p. 2808—33.*

**H. Schiff.** *Ein Gasdruckregulator ohne Metalltheile, p. 2833—41.*

**W. Ramsay** u. **S. Young.** *Ueb. die sogen. spec. Remission u. die wahre Beziehung zwischen Druck u. Siedetemp. der Flüssigkeiten, p. 2855—58.*

**A. Naumann** u. **C. Pistor.** *Ueb. das Verhalten von Kohlenoxyd zu Wasser bei hoher Temperatur, p. 2894—97.*

**K. B. Hofmann.** *Beitrag zur spectralanalyt. Bestimmung des Lithiums, p. 2897—98.*

**W. Alexejeff.** *Ueb. eine Fehlerquelle bei den Dampfdichtebestimmungen, p. 2898—2900.*

*Referate.*

**E. Divers** u. **T. Shimidzu.** *Ueb. die Constitution u. Reactionen von flüssiger Untersalpetersäure, p. 528.*

**W. M. B. Giles** u. **A. Shearer.** *Der Procentgehalt an schwefliger Säure in wässerigen Lösungen von verschied. spec. Gewicht u. über ihre Bestimmung, p. 528—529.*

**W. Hampe.** *Ueb. das Verhalten des Halbschwefelkupfers bei Glühhitze gegen Wasserstoff, Kohlensäure u. Kohlenoxydgas, p. 530.*

**W. Alexejeff.** *Ueb. die Isomerie der Lösungen, p. 599.*

**W. Alexejeff.** *Ueb. die gegenseitige Löslichkeit des secundären Butylalkohols u. des Wassers, p. 599—600.*
— *Ueb. die gegenseitige Löslichkeit der Metalle, p. 600.*

*Chemisches Centralblatt. 1885. Bd.* **16.** *Nr. 47.*

**R. Schulze.** *Thermoregulator, p. 865.*

*Astron. Nachrichten. 1885.* **113.** *Nr. 2689—91.*

**P. Kuhlberg.** *Ueb. die Anwendung eines leichten Pendels zur Bestimmung der Correction für das Mitschwingen des Statifs des russ. acad. Reversionspendel, p. 1—4.*
**C. Michalke.** *Untersuchungen über die Extinction des Sonnenlichtes in der Atmosphäre, p. 33—42.*

*Deutsche meteorologische Zeitschrift. 1885.* **2.** *Nr. 11.*

**Hann.** *Einige Bemerkungen zur Entwickelungsgeschichte der Ansichten über den Ursprung des Föhn, p. 393—399.*
**Jordan.** *Zur Frage nach dem Ursprung der atmosphär. Electricität, p. 406—414.*

*Centralblatt für Electrotechnik. 1885.* **7.** *Nr. 30—31.*

**R. Ulbricht.** *Proportionalgalvanometer, p. 627—628.*
**M. Krieg.** *In welchem Abhängigkeitsverhältniss steht die zeitliche Abnahme der galvan. Polarisation zur Natur der Electrolyten u. Electroden, p. 652—654.*

*Electrotechn. Zeitschrift. 1885. Bd.* **6.** *Heft 11.*

**H. Hammerl.** *Studie über das Verhalten verschieden gewickelter ringförmiger Electromagnete (Schluss), p. 474—480.*

*Zeitschrift für Instrumentenkunde. 1885.* **5.** *Heft 11.*

**J. W. Giltay.** *Apparat zur Prüfung von Federmanometeru, p. 395—399.*
**S. Z. de Ferranti.** *Neuerungen an Electrometern, p. 410.*
**F. Lux.** *Apparat zur directen Bestimmung des spec. Gewichtes oder des Druckes von Gasen und Dämpfen, p. 411.*
**C. Reichert.** *Anapoklitisches Prisma für Polarimeter, p. 412.*

*Comptes rendus. 1885.* **101.** *Nr. 19—21.*

**E. Sarrau.** *Sur la compressibilité des fluides, p. 941—944.*
**E. Mercadier.** *Sur deux espèces nouvelles de radiophones, p. 944—947.*
**Ch. Claverie.** *Sur l'aimantation produite par les décharges des condensateurs, p. 947—949.*
**R. Engel.** *Sur la loi de Schloesing, relative la solubilité du carbonate de chaux par l'acide carbonique, p. 949—951.*
**E. Sarrau.** *Sur la tension des vapeurs saturées, p. 994—997.*
**A. Potier.** *Théorie des mélanges réfringerants, p. 998.*
**M. Langlois.** *Écoulement des gaz; lignes adiabatiques, p. 998—999.*
**F. Mercadier.** *Sur la théorie du téléphone électromagnetique récepteur, p. 1001—2.*

**Ch. V. Zenger.** *Sur un optomètre spectroscopique, p. 1003—5.*
— *Spectroscope pour les hautes fourneaux et pour le procédé Bessemer, p. 1005.*
**H. Le Chatelier.** *Sur les lois numériques des équilibres chimiques p. 1005—8.*
**Ph. Gilbert.** *Sur le théorème de Koenig, relatif à la force vive d'un système, p. 1054—55.*
**F. M. Raoult.** *Application de la cryoscopie à la détermination des poids moléculaires, p. 1056—58.*
**Louguinine.** *Chaleur de combustion de quelques substances de la série grasse, p. 1061—64.*

*Bull. de la Soc. internat. des Electriciens. 1885.* **2.** *Nov.*

**Hillairet.** *Machine à influence du type de M. Wimshurst, p. 324—331.*

*Journal de physique. (2) 1885. Vol.* **4.** *Nov.*

**H. Dufet.** *Sur la loi de Gladstone et la variation de l'indice moléculaire, p. 477—506.*

*La Lumière électrique. 1885.* **18.** *Nr. 46.*

**P. Marrillac.** *Sur un microphone à plaque de verre, p. 320.*

*Bulletin de l'Acad. Roy. Belgique. 1885. (3)* **9.** *Nr. 9—10.*

**G. van der Mensbrugghe.** *Observations critiques sur une note intitulée: Essai sur la théorie mécanique de la tension superficielle, de l'évaporation et de l'ébullition des liquides, p. 405—407.*

*Archives de Genève. (3) 1885. T.* **13.** *Nov.*

**A. Kammermann.** *Le thermomètre à boule mouillée et son emploi pour la prévision du temps, p. 425—434.*
**H. Schneebeli.** *Recherches expérimentales sur le choc des corps élastiques, p. 435—442.*

*Archives néerlandaises. 1885. T.* **20.** *Nr. 3.*

**J. H. van't Hoff.** *L'équilibre chim. dans les systèmes gazeux ou dissous à l'état dilué, p. 239—302.*
**R. Sissingh.** *Mesures de la polarisation elliptique de la lumière, p. 171—238.*

*Proc. of the Cambridge Phil. Soc. 1885.* **5.** *Part IV.*

**K. Pearson.** *On a certain atomic hypothesis, p. 223.*
**A. Hill.** *On some theorems in tides and long waves, p. 226.*
**R. Threlfall.** *On an automatic mechanical arrangement for maintaining a constant high potential, p. 226—229.*
**J. J. Thomson.** *Note on the rotation of the plane of polarization of light by a moving medium, p. 250—254.*
**R. T. Glazebrook.** *On the theory of some experiments of Fröhlich on the position of the plane of polarization of light diffracted at reflexion from a grating, p. 254—257.*
**C. Trotter.** *On the molecular theory of viscous solids, p. 276—279.*

***R. F. Gwyther.*** *On the solution of the equations of vibrations of the ether and the stresses and strains in a light wave, p. 280—295.*

— *Note on Prof. Rowland's paper on spherical waves of light and the dynamical theory of diffraction, p. 296.*

***K. Pearson.*** *On plane waves of the third order in an isotropic elastic medium with special reference to certain optical phenomena, p. 296—309.*

***R. Threlfall.*** *Preliminary note on the theory of explosions, p. 309—310.*

***W. J. Ibbetson.*** *Note on Mr. Ibbetson's paper: On the free small normal vibrations of a thin homongeneous and isotropic elastic shell, bounded by two confocal spheroids, p. 312—314.*

*Philosophical Magazine (5) 1885. Vol.* ***20.*** *Dec.*

***O. Reynolds.*** *On the dilatancy of media composed of rigid particles in contact, p. 469—481.*

***G. Gladstone.*** *On the refraction of fluorine, p. 481—483.*

***Th. Gray.*** *On measurements of the intensity of the horizontal component of the earths magnetic field made in the phys. laboratory of the university of Glasgow, p. 484—497.*

***Th. Carnelly.*** *The period law, as illustrated by certain phys. properties of organic compounds. — Part II. The melting- and boiling points of the halogen and alkyl compounds of the hydrocarbon radials, p. 497—514.*

***W. Ramsay*** *u.* ***S. Young.*** *Some thermodynamical relations, p. 515—531.*

***H. Wilde.*** *On the velocity with which air rushes into vacuum, and on some phenomena attending the discharge of atmospheres of higher into atmospheres of lower density, p. 531—544.*

*Chem. News. 1885.* ***52.*** *Nr. 1355—57.*

***S. U. Pickering.*** *On the molecular weights of liquids and solids, p. 239—240 u. 251—253.*

*Chem. Soc. 5. Nov. 1885, p. 246—249: S. U. Pickering. Modifications of double sulphates. — F. L. Teed. The decomposition of potassium chlorate by heat. — H. G. Madan. Note on the refractive power of metacinname (metastyrole).*

*— 19. Nov. 1885, p. 267—269: S. U. Pickering. Notes on the constitution of hydrated and double salts. — W. Ramsay u. S. Young. On the vapour-pressures of mercury.*

*Phys. Soc. 14. Nov. 1885, p. 259—260: E. T. Herroun. On the electromotive force of certain tin cells. — S. P. Thompson. On the law of the electromagnet and the law of the dynamo.*

*Scientific American. Supplement. 1885.* ***19.*** *Nr. 514.*

***J. M. Thompson.*** *On pigments, p. 8194—97.*

*Atti della R. Acc. delle Scienze di Torino. 1885.* ***20.*** *Nr. 7—8.*

***Naccari.*** *Intorno ad una recente determinazione della dilatazione dell' acqua de 4 a 0°, p. 755—764.*

***Naccari*** *u.* ***Battelli.*** *Sul fenomeno Peltier nei liquidi, p. 825—843 u. 964—985.*

***Battelli* u. *Martinetti.*** *Intorno alla fusione dei miscugli binari di sostanze non metalliche, p. 844—862.*

*Rend. della R. Acc. di Roma. 1885.* **1.** *Nr. 21.*

***Agamennone* u. *Bonetti.*** *Sulla deformazione prodotta in vasi di vetro da pressioni interne, p. 699—701.*

---

## II. Separatabzüge.

***Th. H. Blakesley.*** *Alternating currents of electricity (Office of „The Electrician" London 1885), 90 pp.*

***V. Dischka.*** *Die Tonerscheinungen der musikalischen Pfeiffen (Ztschr. für das Realschulwesen* **7.** *1882, p. 273—284 u. 329—340).*

— *Luftfeuchtigkeitsbestimmungen mit der Geissler'schen Luftpumpe (ibid. p. 262—265).*

***G. Th. Gerlach.*** *Ueb. Alkohol und Gemische aus Alkohol u. Wasser (Chem. Industrie 1885), 18 pp.*

***Ph. Gilbert.*** *La conservation de l'énergie solaire (Rev. des questions scientifiques, April 1885), 40 pp.*

***G. P. Grimaldi.*** *Sulla dilatazioue termica dei liquidi a diverse pressioni (Atti d. Acc. Gioenia di Sc. nat di Catania (3)* **18.** *1885), 89 pp.*

***A. McAdie.*** *Atmospheric electricity at high altitudes (Proc. of the Amer. Ac. of Arts and Sciences, Juni 1885, p. 129—134).*

***W. H. Pickering.*** *Colored media for the photographic dark room (ibid. p. 244—247).*

***A. Righi.*** *Descrizione d'un nuovo polarimetro (Mem. d. R. Acc. d. Sc. dell' Ist. di Bologna (4)* **6.** *1885, p. 599—604).*

***E. Semmola.*** *Le elettrolisi secondarie (Ann. del R. Ist. tecnico e nautico di Napoli* **3.** *1885), 11 pp.*

— *Sullo spegnimento della luce elettrica ad arco mercè un soffio di ossigeno, di aria o di altro gas (Atti del R. Ist. d'incorraggiamento (3)* **3.** *1885), 4 pp.*

***P. Wulf.*** *Beiträge zur Kenntniss der fractionirten Destillation (Inaug.-Diss. Berlin 1885), 51 pp.*

---

## III. Neu erschienene Bücher.

***E. Bichat* u. *R. Blondlot.*** *Introduction à l'étude de l'électricité statique 8°. X, 141 pp. Paris, Gauthier-Villars, 1885.*

***Th. Carnelley.*** *Melting- and boiling-point tables. Vol I. 4°. XXIV, 352 pp. London, Harrison and Sons, 1885.*

*Encyklopädie der Naturwissenschaften. 2. Abth. 32. Lief. 8°. p. 497—624. Breslau, E. Trewendt, 1885.*

***H. Faye.*** *Sur l'origine du monde. 8°. IX, 309 pp. Paris, Gauthier-Villars, 1885.*

**L. Graetz.** *Die Electricität u. ihre Anwendungen. 2. Aufl. 8°. XV, 419 pp. Stuttgart, J. Engelhorn, 1885.*

**A. Helm.** *Handbuch der Gletscherkunde. 8°. XVI, 560 pp. mit 2 Taf. u. 1 Karte. ibid.*

**G. A. Hirn.** *Recherches expér. et analytiques sur les lois de l'écoulement et du choc des gaz en fonction de la temp. 4°. XII, 203 pp. Paris, Gauthier-Villars, 1885.*

**O. J. Lodge.** *Elementary mechanics including hydrottatics and pneumatics. 8°. 208 pp. London u. Edinburgh, W. u. R. Chambers, 1885.*

**P. Reis.** *Lehrbuch der Physik. 8°. VIII, 827 pp. Leipzig, Quandt u. Händel, 1885.*

**M. Rühlmann.** *Vorträge üb. Geschichte der techn. Mechanik u. der damit in Zusammenhang stehenden math. Wissenschaften. 8°. XII, 553 pp. Leipzig, Baumgärtner, 1885.*

**R. Rühlmann.** *Handbuch der mechan. Wärmetheorie. 8°. I. Bd. XXIII, 800 pp. II. Bd. XVIII, 998 pp. Brauschweig, Fr. Vieweg & S., 1885.*

*Spectroscopic and photographic observations made at the Roy. Observatory, Greenwich 1883. 4°. XII, 126 pp.*

**A. Sprung.** *Lehrbuch der Meteorologie. 8°. VI, 407 pp. mit 17 Taf. Hamburg, Hoffmann u. Campe, 1885.*

**G. G. Stokes.** *On light. 8°. VI, 107 pp. London, Macmilla u. Co., 1885.*

**E. Suess.** *Das Antlitz der Erde. 4°. IV, 778 pp. Prag, F. Tempsky, Leipzig, G. Freytag, 1885.*

*Travaux et Mém. du Bureau intern. des poids et mesures. Tome 4. 4°. CXCIII, 120 pp. Paris, Gauthier-Villars, 1885.*

**A. R. v. Urbanitzky.** *Blitz u. Blitzschutzvorrichtungen. 8°. XVI, 252 pp. Leipzig, A. Hartleben, 1886.*

**É. Verdet.** *Vorlesungen üb. die Wellentheorie des Lichtes, übersetzt von K. Exner. 2. Bd. 8°. p. 193—336. Braunschweig, Fr. Vieweg und Sohn, 1885.*

**L. van Werveke.** *Repertorium zum neuen Jahrbuch für Min., Geol. u. Paläontol. für die Jahrg. 1880/84 u. die Beilage-Bände I u. II. (Register.) 8°. 327 pp. Stuttgart, E. Schweizerbart, 1885.*

---

# Register der Literatur-Uebersicht.[1])



1) Register der Referate siehe Seite [105].

1) nicht Welsberg.

# Register der Referate.